SÜLEYMANİYE
2733
Ayasofya

رسالة فتحية وغيره في الحساب

I

رسالة فتحية في الهيئة
علي بن محمد القوشجي

رسالة المحمدية في الحساب
علي بن محمد القوشجي

رسالة الفارسي في الحساب

١٦ ورقه

٤٧٢٢

Mikrofilm Arşiv
No. 1903

II

٧٥

رسالة فتحية في علم الهيئة
ورسالة محمدية في علم الحساب

الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله

٢٧٤٤

قد وقف هذه النسخة سلطاننا الأعظم والخاقان المعظم
مالك البرين والبحرين خادم الحرمين الشريفين السلطان ابن السلطان
السلطان الغازي محمود خان وقفا صحيحا شرعيا حرره الفقير
أحمد شيخ زاده المفتش بأوقاف الحرمين
الشريفين عفي عنهما

Mikrofilm Arşiv
No. 1903

CD 6394

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي خلق السموات لتتفكر في عجايبها اولوا الالباب
وقدر فيها منازل ليعلموا عدد السنين والحساب والصلوة
على رسوله قطب فلك الهداية وعلى آله نجوم سماء الخلافة
والولاية وبعد فان من اجل نعم انعمها الله تعالى عليّ
وافضل ايادي اسبغها اليّ ان اسعدني بدولة الانخراط
في سلك خدم حضرة السلطان الاعظم مالك رقاب الامم
ظل الله في الارضين قهرمان الماء والطين سلطان الغزاة
والمجاهدين قامع العداة والمتمردين اعدل الملوك في العالمين
ناصر عباد الله حافظ بلاد الله محيي مراسم العدل والاحسان
هادم اساس الجور والاعتساف البحر رشحة من رشحات

احسانه والشمس لمعة من لمعات اكرامه عطاياه سمت
فوق المدى وتباعدت عن رتبة الادراك الدرر والدرى
خافاجوده فتقصتا في البحور والافلاك المويد من السماء المظفر
على الاعداء محرز ممالك الدنيا مظهر كلمة الله العليا سلطان
البرين خاقان البحرين ابو الفتح سلطان محمد خان
اسعد الله في الدارين ومهد مهاد دولته فوق فرق
الفرقدين هو الذي رفع رايات العلم بعد انتكاسها
وعمر رباع الفضل بعد اندراسها فعادت رياض العلوم
الى رواءها مخضرة الاطراف واضحت حدايقها الى بهاءها
مزهرة الجوانب والاكناف فاني منذ كنت في صدد رايات
الحكمة افضل مرغوب فيه عندي واجل متحف يلوذ فاجرت

منها علم الهيئة الذي اثنى التنزيل على عالمه بقوله عز وعلا
الذين يذكرون الله قياما وقعودا وعلى جنوبهم ويتفكرون
في خلق السموات والارض ربنا ما خلقت هذا باطلا وصنفت
فيه مختصرا من مهمه معنونا باسمه قليل اللفظ كثير المعنى صغير
الحجم كبير النفع ولما اتفق اختتامه مقارنا لفتح معظم ممالك
الربع المسكون سميته بالرسالة الفتحية قرنها الله تعالى
بفتح سائر البلاد وخلد دولة الفاتح الى يوم التناد انه حسن كل مرام
ومراد **المقدمة** فيما يحتاج الى تقديمه قبل الشروع في المقاصد
النقطة ذو وضع لا يتجزى والخط ماله طول فقط وينتهي بالنقطة
ان تناهى وضعا والسطح ماله طول وعرض لا غير وينتهي
بالخط والنقطة ايضا ان تناهى وضعا والجسم ماله طول

وعرض

وعرض وعمق وينتهي بالسطح وقد ينتهي بالخط والنقطة ايضا
والمستقيم من الخطوط هو اقصر الخطوط الواصلة بين النقطتين
والمستدير منها ما يوجد في تجويفه نقطة يتساوى الخطوط
الخارجة منها اليه وتلك النقطة مركزها وتلك الخطوط انصاف
اقطارها وما سواهما يقال له منحنى والمستوي من السطوح
هو الذي اذا وصل بين كل نقطتين منه بخط مستقيم لم يخرج هذا
الخط من هذا السطح والمستدير منها هو الذي اذا احاط بسطح
مستو حدث منه دائرة وقد يخص المستدير بما يوجد في تجويفه
نقطة يتساوى الخطوط الخارجة منها اليه وتسمى النقطة
مركزها وما سوى المستوي والمستدير من السطوح يقال
له منحنى والزاوية المسطحة وتسمى البسيطة ايضا هي هيئة تحدث

عند نقطة من السطح من حيث يوجد خطين متصلين بشكل النقطة
والزاوية المجسمة هي مجمع سطح او سطوح محيطة بالجسم عند
نقطة واحدة منه والنقطة التي يتصل او يتقاطع عليها خطان
متصل مشترك بينهما وكذا الخط للسطوح والسطح للاجسام والزاوية
قائمة ان احاط ضلعاها بعد الاخراج باربع زوايا متساوية
والخط عمود على الخط ان سقط على قائمة وعلى السطح ان احاط
مع كل خط مستقيم يمر فيه ملاقيا له بزوايا متساوية ومائل
ان لم يكن كذلك والسطحان متقاطعان على قوائم ان احاط
كل عمودين مستقيمين يخرجان فيهما من اي نقطة يمر على فصلهما
المشترك بقائمة والمتوازية من الخطوط هي المستقيمة الكائنة
في سطح واحد التي لا تتلاقى ولو اخرجت في الجهتين الى غير النهاية

ومن السطوح

4

ومن السطوح التي هي المستوية التي لا تتلاقى وان اخرجت
في الجهتين كذلك وقد يقال في غير المستقيمة والمستوية
منها متوازية اذا لم تختلف الابعاد بينهما اصلا كالسطوح
الكرية المرسومة على مركز بعينه والدوائر المرسومة
عليه او على قطبين باعيانهما والشكل ما احاط به حد
او اكثر والمسطح منه هو المحاط بخط او اكثر والمجسم هو
المحاط بسطح او اكثر والدائرة شكل مسطح يحيط به
خط مستدير هو محيطها ومركزها مركز لها والانصاف
اقطارها انصاف اقطارها والمستقيم الخارج منها
الى المحيطين المحيط قطرها وينصفها ايضا وكل
خط يقطع الدائرة فهو وتر لها وما يخرج من المحيط

قوس وقطعة الرأس شكل مسطح يحيط به الوتر
مع طائفة من المحيط نصفا كان أو أكثر أو أنقص من
النصف ويسمى الوتر قاعدة القطعة والخط المستوي
عمود يخرج من أحد طرفي القوس على قطرها الكائن
الآخر منها وما بين موضع العمود وطرف القوس جيب
معكوس لها ويسمى سهما أيضا والجيب المستوي للباقي ود
نصف القطر ويقال له الجيب الأعظم والجيب الكلي بحذاء
الجيب المعكوس فإنه قد كان الأشكال المستقيمة
الأضلاع هي التي يحيط به خطوط مستقيمة وتسمى
مثلثا إن كانت ثلاثة خطوط وذا أربعة أضلاع إن كانت
أربعة وذا خمسة أضلاع إن كانت خمسة وعلى هذا القياس

والمثلث

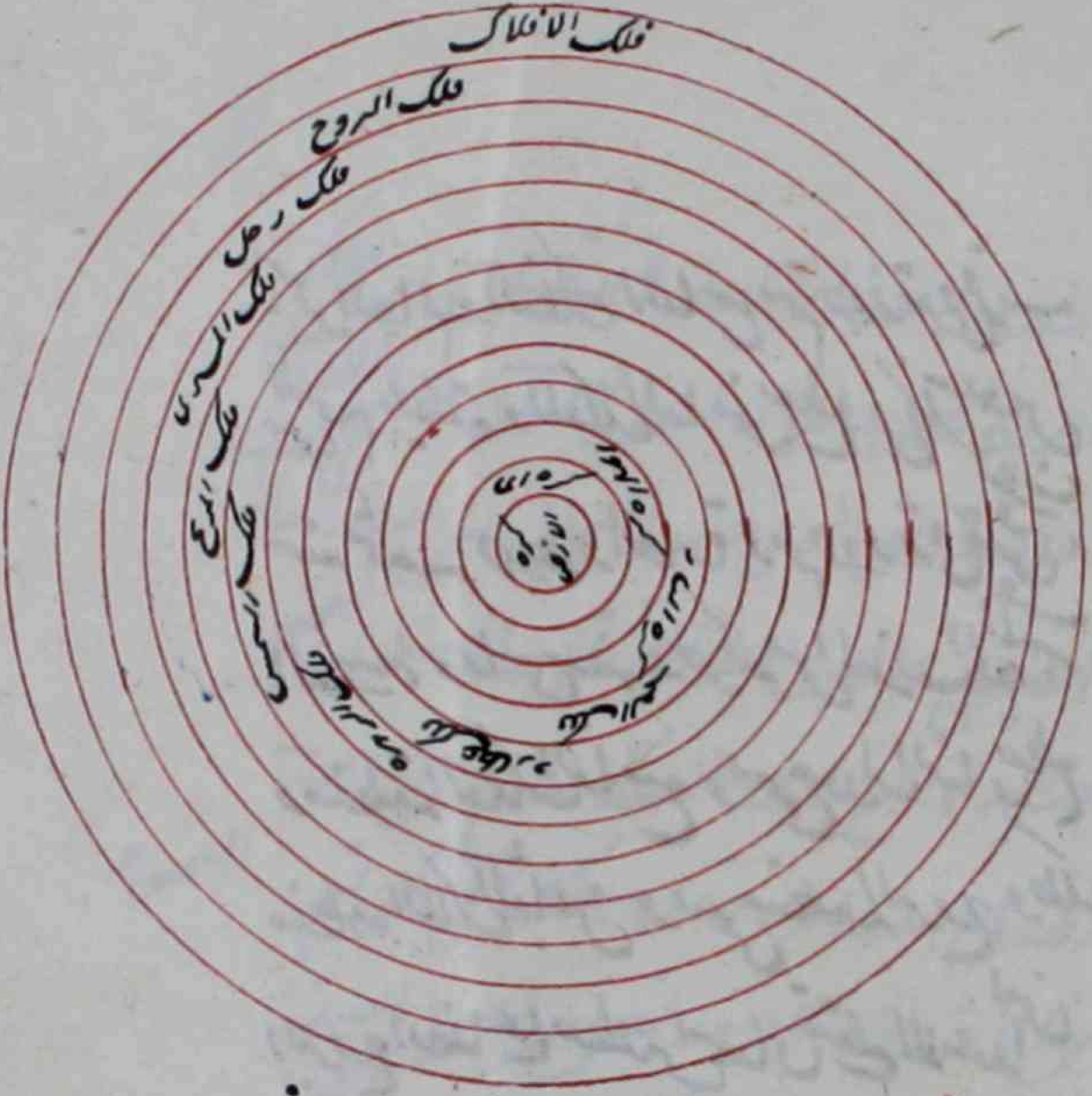
والمثلث إما متساوي الأضلاع أو متساوي
الساقين أو مختلف الأضلاع وأيضا إما قائم
الزاوية أو منفرج الزاوية أو حاد الزوايا عمود المثلث
خط مستقيم يخرج من إحدى زواياه ويقوم على الضلع
الموتر لها ويسمى ذلك الضلع بالقاعدة الكرة شكل
مجسم يحيط به سطح مستدير في حشو محيطها في داخله
نقطة تكون الخطوط الخارجة منها إليه متساوية وتلك
النقطة مركزها والخطوط المارة على المركز الخارجة
منها إلى المحيط من الجانبين قطرها فإن كان يتحرك
يتحرك عليه الكرة فذلك محور لها وطرفاه قطبا الكرة
قطعة الكرة العامر قطعة من الكرة يحيط بها قطعة

من سطحها ودايرة فقط هي الحادثة من توهم قطع سطح
مستو للكرة الى قطعتين احدهما هي القطعة الكبيرة
وهذه الدايرة فصل مشترك بين القطعتين المخروط
جسم يحيط به دايرة هي قاعدته وسطح صنوبري مرتفع
منها متصاعد الى نقطة هي راسه بحيث اذا ادير
مستقيم واصل بين راسه ومحيط قاعدته ماس
السطح والخط الواصل بين راسه ومركز قاعدته
هو محور المخروط وسهمه فان كان عمودا على قاعدته
فالمخروط قائم والا فمايل والمخروط الناقص هو
ما بقي من المخروط بعد ان قطع بسطح مستو مواز لقاعدته
والى ما فوق القاطع او مواز هو ما بقي من المخروط بعد ان القي منه مخروطية

الباب

الباب الاول في بيان عدد الافلاك الكلية وكيفية
نضدها اما العالم كرة واحدة متحركة مركزها الارض والافلاك
تسعة يحيط بعضها ببعض بحيث يماس مقعر
المحيط محدب المحاط بل يحاذيه وضعا والفلك
المحيط بسائر الافلاك يسمى الفلك الاعظم والفلك
الاطلس وفلك الافلاك وفي جوفه فلك الثوابت
وجميع الكواكب الثابتة مركوزة فيه بحيث يساوي قطر
ما لا اعظم منه من الثوابت ثخن هذا الفلك وفي جوفه
فلك زحل ثم فلك المشتري ثم فلك المريخ ثم فلك
الشمس ثم فلك الزهرة ثم فلك عطارد ثم فلك
القمر وبه ينتهي عالم الافلاك وفي جوفه عالم العناصر

اولها كرة النار ثم كرة الهواء ثم كرة الماء ثم كرة الارض
وهذه الكرات يحيط بعضها ببعض احاطة الاكر
اى بحيث يماس محدب سطح المحاط ومقعر سطح المحيط وضعا
الا ان العناية الالهية اقتضت ان ينكشف من الماء
بعض من سطح الارض ليكون مسكنا للحيوانات المتنفسة
وهو قريب من ربعه والتضاريس التى على وجه
الارض من الجبال والتلال والوهاد لا تخرجها
عن الكروية الحسية اذ ليس لها قدر محسوس بالنسبة
اليه وهذه صورة الافلاك والعناصر كل
ذات سطح وما هى دائرة فلك او عنصر
على ما هو عادة تصوير الاجسام ذى السطوح



الباب الثانى فى بيان هيئة الفلك التاسع والثامن

وحركتهما وكيفية قسمة الفلك الثامن الى البروج
وذكر شىء من احوال الثوابت كل واحد من هذين
الفلكين يحيط بهما سطحان متوازيان مركزهما

مركز العالم والفلك التاسع تتم دورته في قريب
من اليوم بليلته والفلك الثامن يقطع في كل سبعين
سنة شمسية درجة واحدة وتتم دورته في خمس وعشرين
الف سنة ومائتي سنة وحركته من المغرب الى المشرق
ومنطقة الفلك التاسع وتسمى معدل النهار تقطع
منطقة الفلك الثامن وتسمى منطقة البروج وفلك
البروج ايضا على نقطتين تسميان نقطتي الاعتدالين
احداهما وهي التي اذا جاوزتها الشمس وقعت في جانب
الشمال من المعدل تسمى الاعتدال الربيعي والاخرى
تسمى الاعتدال الخريفي وغاية البعد من الفلك الدائر بين
يسمى الميل الكلي ووجدت بالارصاد مختلفة وهي

بحسب رصدنا كج لـ ير وتتقاطعان من فلك
البروج على غاية الميل تسميان نقطتي الانقلابين
احداهما وهي التي في جانب الشمال تسمى نقطة الانقلاب
الصيفي والاخرى نقطة الانقلاب الشتوي فتنقسم
منطقة البروج بهذه النقط الاربع الى اربعة
اقسام متساوية وتمكث في كل قسم الشمس
من الاقسام الاربعة فصلا من فصول السنة
الاربعة المشهورة وتوهموا في كل من الربعين
المعلا صفعتين من هذه الارباع نقطتين
تقسم هذا الربع بها الى ثلاثة اقسام متساوية
وتوهموا خمس دوائر من دوائر العرض

ثم احاطها بنقطتي الاعتدالين والاربعة الباقية بفلك السمت
الاربع فلا محالة ينقسم فلك البروج بهذه الدوائر
الخمس وبالدوائر المارة بالاقطاب الاربع الى
اثني عشر قسما لحركات البطيئة تسمى البروج طول
كل برج ثلثون درجة من منطقة البروج وعرضه
مائة وثمانون درجة من القطب الى القطب ثلثة
من هذه البروج ربيعية وهي الحمل والثور والجوزا
وثلثة صيفية وهي السرطان والاسد والسنبلة
وثلثة خريفية وهي الميزان والعقرب والقوس
وثلثة شتوية وهي الجدي والدلو والحوت والكوكب
اذا تحرك من الحمل الى الثور ثم الجوزاء يقال انه يتحرك

على توالي البروج واذا تحرك على خلاف ذلك الى
يقال انه يتحرك على خلاف توالي البروج ولما كان
ابتداء البروج من المغرب فالحركات الغربية كلها
على توالي البروج والحركات الشرقية على خلافها
والكواكب الثابتة من الكثرة بحيث لا يمكن عدها
لكن علماء هذا الفن رصدوا الفا واثنين وعشرين
كوكبا وعينوا مواقعها من فلك البروج وتوهموا
لبعض مواضعها ثمانية واربعين صورة ووقع بعض
من تلك الكواكب على نفس الصور اي على نفس
الخطوط التي توهم تلك الصور منها او فيما بين تلك الخطوط
ووقع بعضها خارجا من تلك الخطوط واذا اراد

ان يشيروا الى كوكب من الكواكب التي على نفس
الصورة قالوا الكوكب الذي على اليد اليمنى من
الاسد مثلا او الرجل اليسرى منه واذا ارادوا
ان يشيروا الى كوكب من الكواكب الخارجة من الصورة
قالوا الكوكب الذي بقرب الرجل اليمنى من صورة
الاسد او بقرب اليد اليسرى منها مثلا وعلى
هذا القياس آحد وعشرون من تلك الصور
الثمانية والاربعين على شمال منطقة البروج
واثنا عشر منها على نفس المنطقة وخمسة عشر منها
على الجنوب الباب الثالث في الدوائر المشهورة
من العظام والصغار والقسي المشهورة

قسموا محيط كل دائرة ثلثمائة وستين
قسما وقطر كل دائرة مائة وعشرين قسما وسموا
كل قسم درجة ثم قسموا كل درجة ستين ثانية
وكل ثانية بستين ثالثة وهكذا الى ما ارادوا
فربع الدور تسعون وتمام كل قوس اقل
منه ما بقي الى التسعين واذا عرفت ذلك
فنقول من العظام المشهورة منطقة الحركة
الاولى وتسمى معدل النهار وقطباها قطبي العالم
احدهما شمالي وهو الذي يلي بنات النعش والآخر
جنوبي ومنطقة الحركة الثانية وتسمى منطقة البروج وقطباها
قطبي البروج وهي تقاطع معدل النهار في ...

الافلاك التي تتحرك بالحركتين على منطقتين متساويتين
تسميان منطقة الاعتدالين فاللتي اذا جاوزتها
الشمس صارت شمالية عن المعدل تسمى الاعتدال
الربيعي وراس الحمل والاخرى الخريفي وراس
الميزان وغاية البعد بين المنطقتين كالبعد بين
قطبيها الدرجة منه وتسمى الميل الكلي والدائرة
المارة بالاقطاب الاربع ومن عظمه تمر بالقطبين المنطقتين
ودائرة العرض ومن عظمه تمر بقطبي فلك البروج
وبجزء منه او بمركز كوكب والقوس الواقعة من تلك
الدائرة بين ذلك الجزء ومعدل النهار من الجانب الاقرب تسمى ميلا ثانيا
لذلك الجزء والواقعة منها بين مركز الكوكب ومنطقة البروج
من الجانب

من الجانب الاقرب تسمى عرض ذلك الكوكب ودائرة
الميل ومن عظمه تمر بقطبي العالم وبجزء من فلك البروج
او بمركز كوكب والقوس الواقعة من تلك الدائرة بين
ذلك الجزء ومعدل النهار من الجانب الاقرب تسمى الميل
الاول لذلك الجزء والواقعة منها بين مركز الكوكب
ومعدل النهار من الجانب الاقرب تسمى بعد ذلك الكوكب
ودائرة الافق ومن عظمه احد قطبيها سمت الراس
والاخر سمت القدم ويعني بسمت الراس نقطة على الفلك
ينتهي اليها الخط الخارج من مركز العالم مارا على
استقامة قامة الشخص ويقابلها سمت القدم ولها
دور طلوع الكواكب وغروبها وتنصيف معدل النها

على منطقتين يدعى احدهما نقطة المشرق وتسمى مشرق
الاعتدال والاخرى نقطة المغرب وتسمى مغرب الاعتدال
والخط الواصل بين هاتين النقطتين يسمى خط المشرق
والمغرب والقوس الواقع من فلك الراس بين نقطة المشرق
وجزء من فلك البروج او مركز كوكب من الجانب الاقرب يسمى
سعة المشرق لذلك الكوكب او الجزء وينصف سطح البروج
على منطقتين يسمى احدهما طالعا والاخرى غاربا وساقطا
انصاف ودائرة نصف النهار وهي عظيمة تمر بقطبي العالم
الراس والقدم وينصف الافق على نقطتين تسمى اقربهما
من القطب الشمالي شمالا ومن القطب الجنوبي جنوبا
والخط الواصل بينهما يسمى خط نصف النهار وينصف

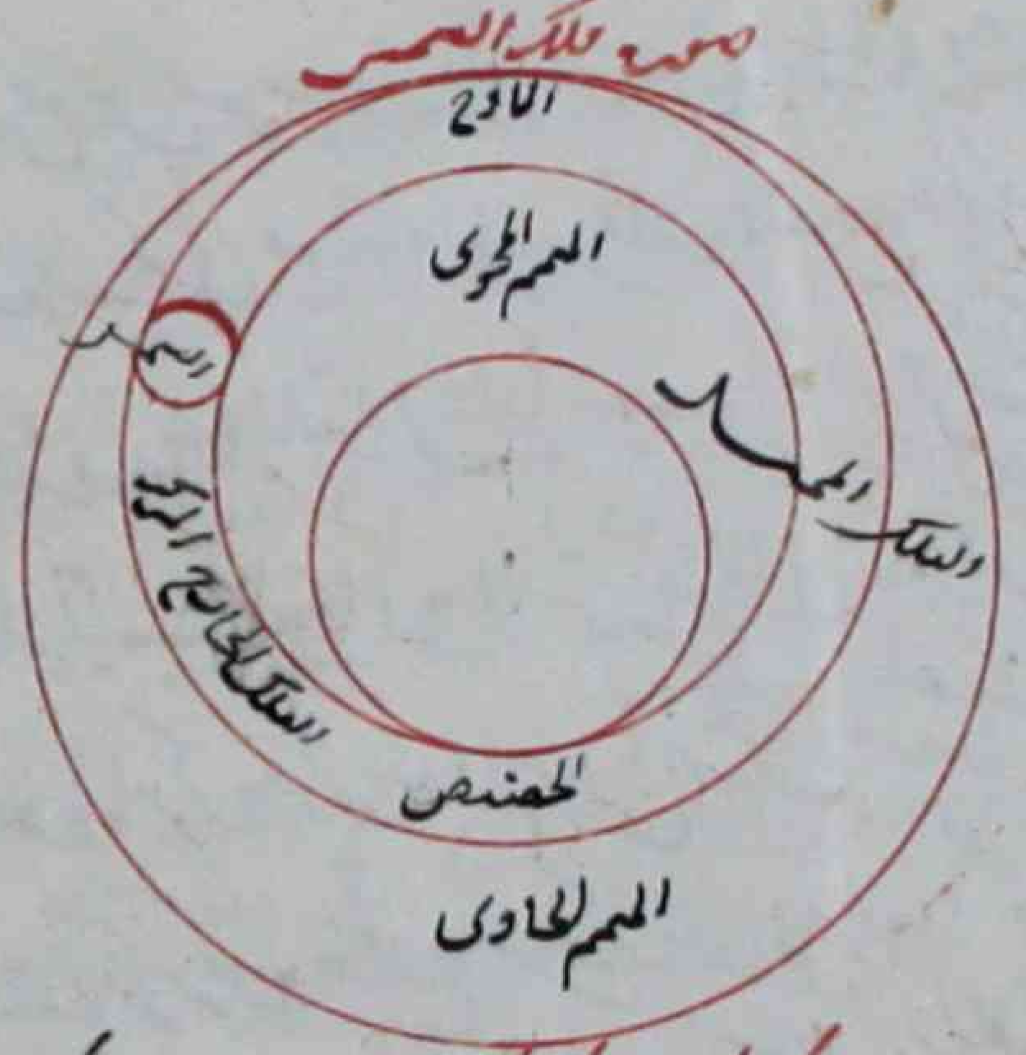
مسطح البروج على منطقتين احدهما فوق الارض
ويسمى عاشرا ووتد السماء والاخرى تحت الارض ويسمى
رابعا ووتد الارض والقوس الواقع من فلك الارتفاع
بين نقطة الافق ومعدل النهار او بين قطب الافق يسمى عرض
البلد ودائرة المشرق والمغرب ويسمى دائرة اول السموت
ونصفا وهي عظيمة تمر بقطبي الراس والقدم وقطبي
المشرق والمغرب ودائرة وسط السماء الرؤية وهي عظيمة تمر بقطبي
فلك البروج وقطبي الراس والقدم وتنصف النصف الظاهر
والخفي من فلك البروج ونقطتا تقاطعهما الطالع والغارب
والقوس الواقع من فلك الارتفاع بين نقطة الافق ومطلع
البروج او بين الافق ونقطة البروج من الجانب الاقرب

يسمى عرض اقليم الرؤية **ودائرة الارتفاع** وهي عظيمة تمر
بسمت الرأس والقدم وبنقطة مفروضة من الفلك وتقطع
الافق على نقطتين يسميان مطلع السمت ولهذا تسمى
تلك الدائرة سمتية ايضا والخط الواصل بين نقطتي
التقاطع يسمى خط السمت والقوس الواقعة من تلك
الدائرة بين تلك النقطة وبين الافق تسمى ارتفاع
تلك النقطة ان كانت النقطة فوق الارض وانحطاطها
ان كانت تحته والقوس الواقعة من الافق بين تلك
الدائرة ودائرة اول السموت تسمى سمت تلك النقطة
ومن الدوائر الصغار المشهورة **مدارات الكواكب** وتسمى المدارات
اليومية ايضا ومنها صغار موازية لمعدل النهار

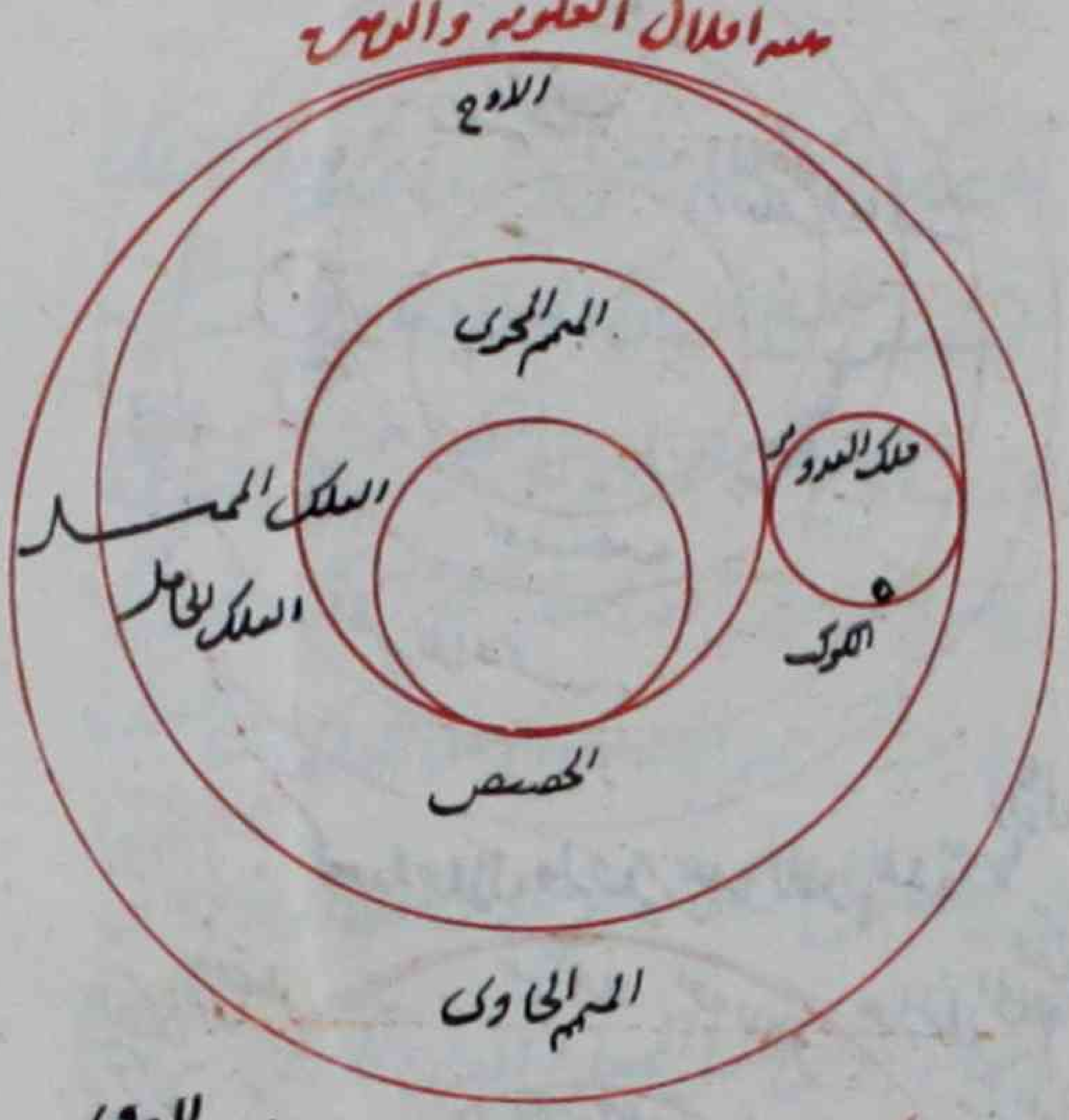
يرسم من النقط المفروضة بالحركة الاولى ويسمى
كل منها مدار النقطة التي ترسم بحركتها فيسمى ما يقع
فوق الافق من مدار الكوكب قوس نهار ذلك
الكوكب وما يقع تحته قوس ليله والتفاضل بين نصف
كل من قوس نهار الكوكب وقوس ليله وبين ربع الدور
تعديل نهار ذلك الكوكب وما يقع من قوس نهار
الكوكب بين مركزه والافق يسمى الدائر الماضي من النهار
ان كان افق الشرق والدائر الباقي ان كان افق
الغرب وما يقع من قوس ليله بين مركزه والافق يسمى
الدائر الماضي من الليل ان كان افق الغرب والدائر
الباقي منه ان كان افق الشرق **ومدارات العروض**

ومن صغار دوائره لمنطقة البروج يرسم بحركة النقط
المفروضة بحركة الفلك التاسع **والمقنطرات** وهي صغار
دوائره للافق يسمى ما وقع منها فوق الافق مقنطرات
الارتفاع وما يقع منها تحته مقنطرات الانحطاط
ومن المقنطرات ما يماس سطح الارض على نقطة
ويسمى **الافق الحسي** والافق المذكور آنفا يسمى الافق
الحقيقي ومن الشيء المشهور **طول البلد** وهو قوس
من معدل النهار بين تقاطعيه مع نصفي نهار مبدا
العمارة في المغرب والبلد على توالي العمار ومنها
مطالع قوس من فلك البروج وهي ما يطلع من معدل النهار
مع تلك القوس ومنها **مطالع جزء** من فلك البروج

وهي قوس من معدل النهار بين اول الحمل ومن
المعدل يكون مع مثلا الجزء من فلك البروج على افق
المشرق على التوالي **الباب الرابع** في هيئة افلاك
الكواكب السيارة للشمس فلكان متوازيا السطح
احدهما مركزه مركز العالم يسمى بالممثل وينفصل عنه
فلك آخر مركزه خارج عن مركز العالم ولهذا يسمى
الخارج المركز يماس محدبه سطح محدب سطح الفلك الاول
على نقطة مشتركة بينهما تسمى الاوج ويماس مقعره سطح مقعر سطح
الفلك الاول على نقطة اخرى مشتركة بينهما تسمى الحضيض
والشمس جرم كري مصمت مركوز في ثخن فلكها الخارج المركز
بحيث يماس سطحها سطحيه على نقطتين مشتركتين

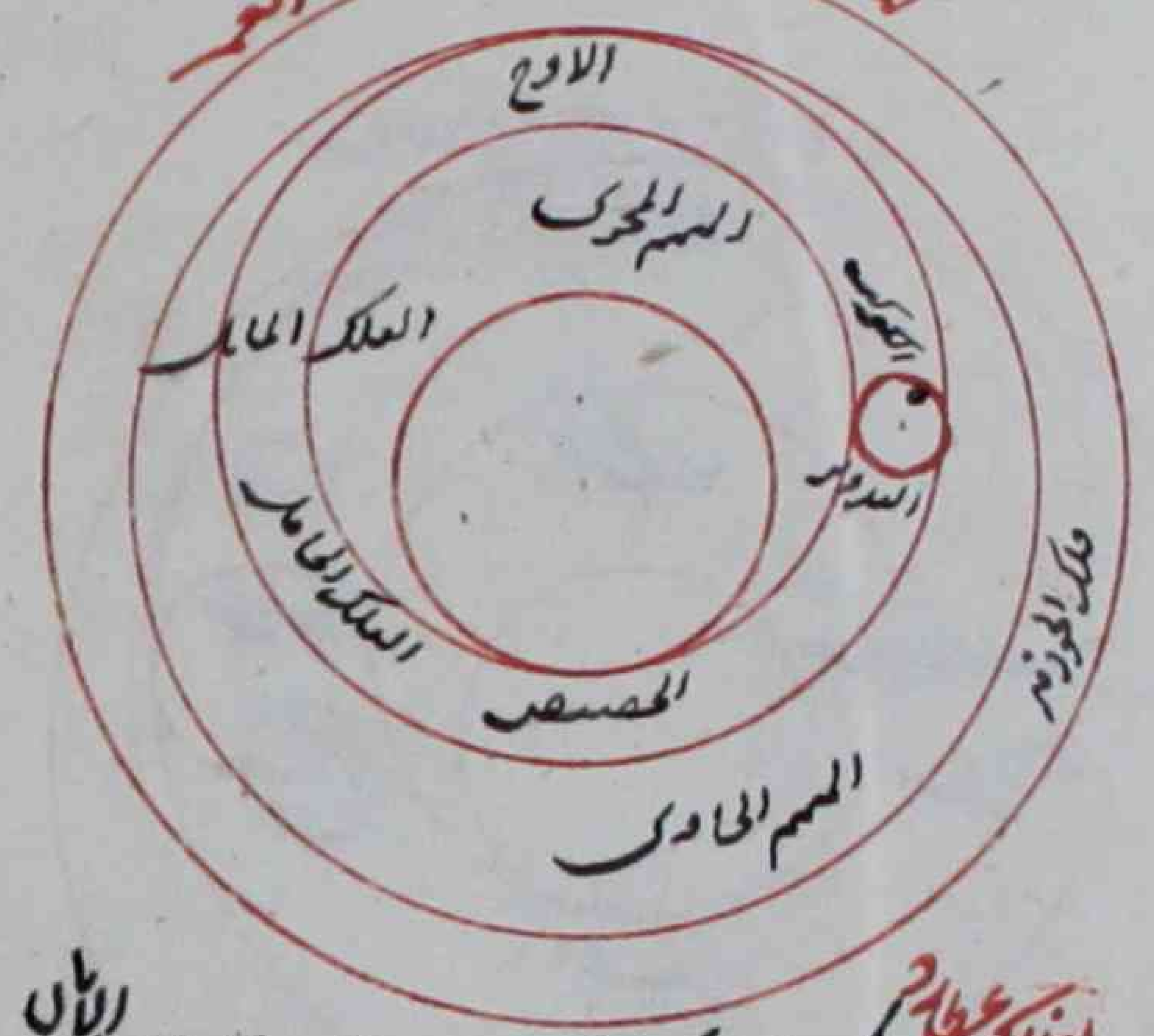


وصورة افلاك كل من الكواكب العلوية والزهرة كهيئة
فلك الشمس بعينها لا فرق بينهما الا ان لكل من العلوية الاربعة
فلكا آخر يسمى بالتدوير وهو جرم كري مصمت مركوز في
جرم فلكها الخارج المركز بحيث يماس سطحه محدبه والكوكب
مركوز فيه بحيث يماس سطحه سطحها على نقطة مشتركة

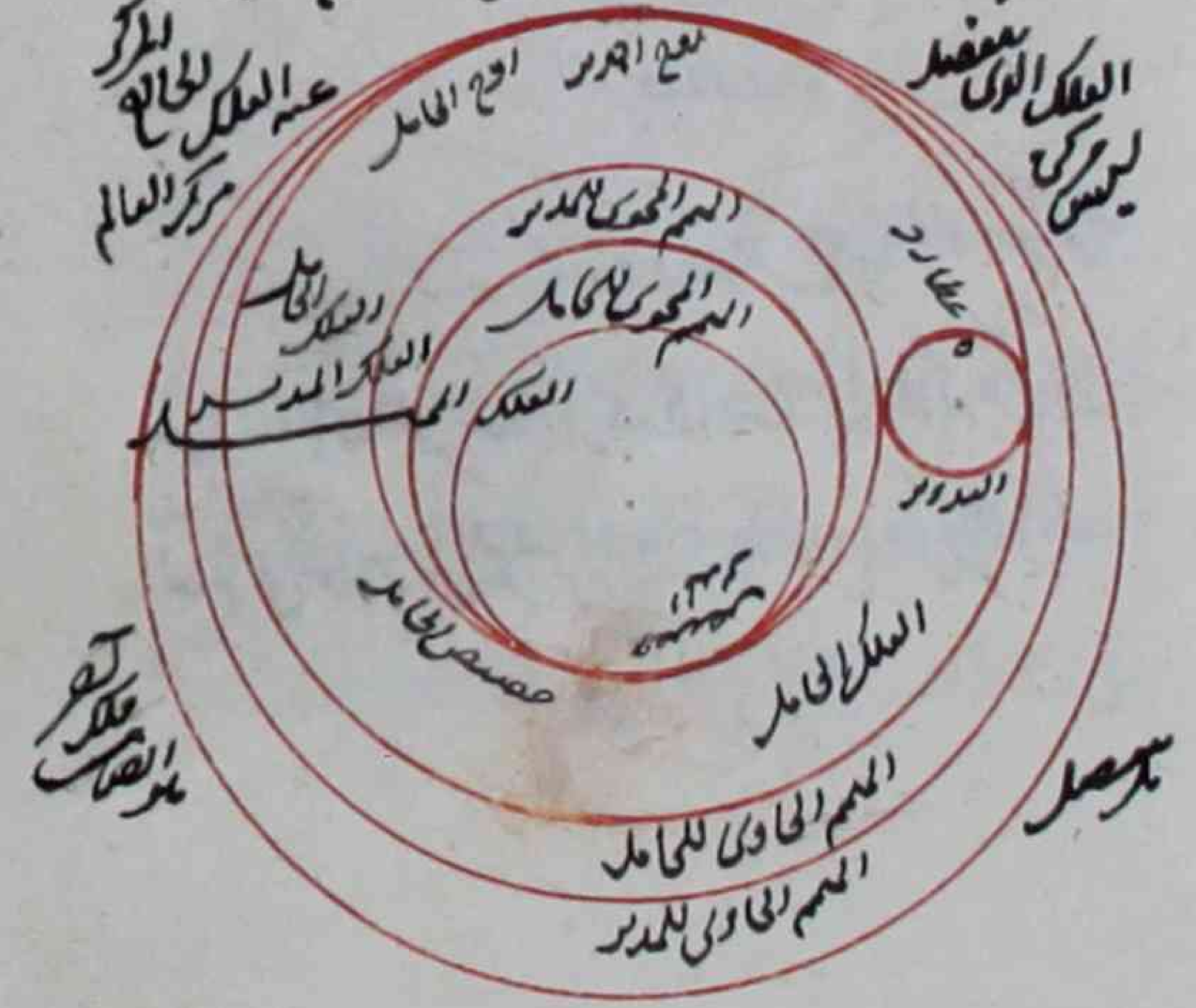


وهيئة افلاك القمر كهيئة واحدة من هذه الاربعة الا
منها ان للقمر فلكا آخر محيطا بسائر افلاكه مركزه مركز
العالم يسمى بالجوزهر وفي الغير يسمى الفلك المحيط بالخارج المركز بالمائل

صورة افلاك القمر



وهيئة افلاك عطارد كهيئة افلاك واحد من الاربع لا فرق بينها الا ان



آخر مركزه مركز العالم يسمى بالممثل ومركز هذا الفلك
المنفصل خارج عن مركز العالم ويماس محدب سطحيه
محدب سطحي الفلك الممثل على نقطة مشتركة تسمى بالاوج
ويماس مقعر سطحيه ايضا مقعر سطحي الفلك الممثل على
نقطة مشتركة تسمى بالحضيض وهذا الفلك اعني الفلك
الذي ينفصل عن الممثل يسمى بالمدير ولعطارد اوجان احدهما
نقطة مشتركة بين محدبي الممثل والمدير والاخرى مشتركة بين
محدبي الخارج المركز والمدير وكذا له حضيضان احدهما
مشتركة بين مقعري الممثل والمدير والاخرى مشتركة
بين مقعري الخارج المركز والمدير فالنقطة المشتركة
بين الممثل والمدير يقال لها اوج المدير او حضيضه

والنقطة المسامتة لها من المدير والحامل يقال لها اوج
الحامل او حضيضه والافلاك الخارجة المراكز التي في
ثخنها افلاك التداوير تسمى بالافلاك الحاملة **الباب**
الخامس في حركات الافلاك الستة حركات هذه
الافلاك على كثرتها قسمان احدهما من المغرب الى
المشرق والثاني بالعكس فمن القسم الاول حركات
الافلاك الممثلة وهي تساوي حركة الثوابت ويتحرك لذلك
الحركة جميع الاوجات الا اوج القمر واوج حامل عطارد
وحركة خارج مركز الشمس وهي في اليوم بليلته تسع
وخمسون دقيقة وثماني ثوان وحركات الافلاك
الحاملة وهي كل يوم لزحل مثل حركة خارج مركز الشمس

ولعطارد

ولعطارد ضعفها ولزحل دقيقتان وللمشتري اربع
دقائق وتسع وخمسون ثانية وللمريخ احدى وثلاثون
دقيقة وسبع وعشرون ثانية وللقمر اربع وعشرون درجة
وثمان وعشرون دقيقة وثلث وخمسون ثانية ومن
القسم الثاني حركة مدير عطارد وهي مثل حركة خارج
مركز الشمس وحركة جوزهر القمر وهي كل يوم ثلث دقائق
واحدى عشر ثانية وحركة مائل القمر وهي كل يوم احدى
عشرة درجة وتسع دقائق وسبع ثوانى **واما افلاك**
التداوير فلا لها عند مسامتها للارض حركة اعليها الى
كانت الى التوالي اعني من المغرب الى المشرق ولا محالة يكون
حركة اسفلها الى خلاف التوالي كما في تداوير المتحيرة وان كانت

حركة اعليها الى خلاف التوالي تكون حركة اسفلها الى
التوالي كما في تدوير القمر فحركاتها لا تدرك من حيث الشمس
فالاولى ان نحسب حركات اعاليها ونعد حركة تدوير
القمر من الحركات الشرقية وحركات باقي التداوير من الحركات
الغربية وحركة التدوير تسمى الحركة الخاصة وهي لتدوير
القمر كل يوم ثلث عشر درجة وثلث دقائق واربع وخمسون
ثانية ولكل من الكواكب العلوية تعدد فصل حركة حامل
مركز الشمس على حركة حاملة وللزحل ست وخمسون دقيقة
وثلث وخمسون ثانية وللعطارد ثلث درجات وست
دقائق واربع ثوان **الباب السادس فيما يعرض**
للكواكب وفيه اربعة فصول **الفصل الاول** فيما يعرض

للكواكب

للكواكب في الطول **طول الكوكب** ويقال له التقويم ايضا
قوس من منطقة البروج بين اول الحمل وموضع الكوكب في
الطول على التوالي وايضا موضع الكوكب في الطول
طرف خط يخرج من مركز العالم ويمر بمركز الكوكب وينتهي
الى الفلك الاعلى ان لم يكن للكوكب عرض والا فمقاطع
دائرة عرض يمر بطرفي ذلك الخط مع منطقة البروج
اعني اقرب التقاطعين من طرف الخط المذكور وقوسا
الخط يسمى بالخط التقويمي والحركة التي يقطع بها الكوكب
هذا القوس تسمى حركة الطول وحركة التقويم ايضا
ولما كان لكل من السيارات افلاك متعددة لتتم
حركاتها جميعا متشابهة حول مركز العالم بل تكون حركاتها

التقويمية مختلفة فاحتاجوا الى استخراج تقويم كل منها
في اي وقت ارادوا الى ضبط الاوساط والبعد بلا
مثلا للشمس فلكان احدهما الممثل وحركته متشابهة
حول مركزه الذي هو مركز العالم والآخر خارج المركز
وحركته متشابهة حول مركزه الذي هو غير مركز
العالم فيختلف حركتها التقويمية حول مركز العالم
وللقمر اربعة افلاك حركة اساسية منها وهي الجوزهر
والمائل متشابهة حول مركزيهما الذي هو مركز العالم
وكذا حركة الفلك الحامل متشابهة حول مركز العالم
وان كان القياس يقتضي ان يتشابه حركته حول مركزه
الذي هو خارج عن مركز العالم لكن علموا بالرصد والحساب

لحركتها

لحركتها متشابهة حول مركز العالم وهذا امر مستغرب
هذا الفن لكن حركة فلك تدويره لكونه متشابهة حول
مركزه غير متشابهة حول مركز العالم فلذلك يختلف
حركته التقويمية ولكل من العلوية والزهرة ثلثة
افلاك احدها الممثل وحركته متشابهة حول مركز
العالم وثانيها الحامل وحركته ليست متشابهة حول
مركز العالم ولا حول مركز نفسه وان كان القياس
ان يتشابه حوله لكن الرصد والحساب اقتضيا
ان يكون حركته متشابهة حول نقطة تعدل عن مركز
الحامل في جانب الاوج كبعد مركز الحامل عن مركز
العالم في ذلك السمت اعني على الخط المار بالمركزين

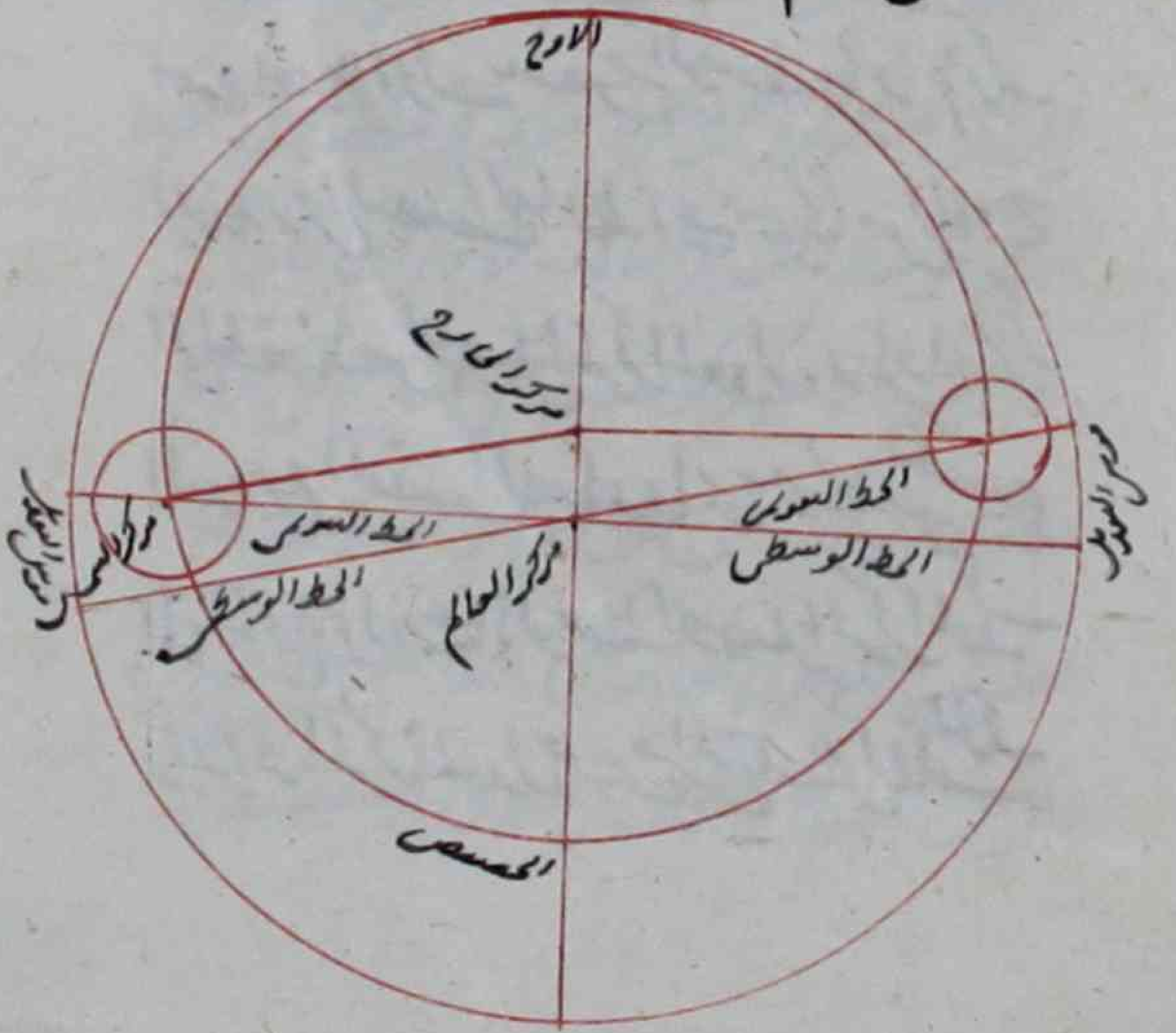
وثالثها المدير وحركته متشابهة حول مركز نفسه
فيختلف حركتها السريعة لبعد بين البعيدين ولعطارد
اربعة افلاك احدها الممثل وحركته متشابهة حول
مركز العالم وثانيها المدير وحركته متشابهة حول
مركز الذي هو خارج عن مركز العالم وثالثها الحامل
وحركته ليست متشابهة حول مركز نفسه ولا حول مركز
العالم ولا حول مركز المدير بل حول نقطة هي
منتصف الخط الذي بين مركزي المدير والعالم
بعدها عن كل منهما مثل بعد مركز الحامل عن مركز
المدير وهذه النقطة التي يتشابه حركة الحامل
حولها في المتحيرة تسمى مركز الفلك المعدل للمسير

ورابعها التدوير وحركته متشابهة حول مركز نفسه
وهو عند مركز العالم فيختلف حركته السريعة ببعد
الاسباب معناه ان الحركات السريعة للسيارات
مختلفة فاصطلح اهل هذا العلم لاستخراج تقويم كل
كوكب في كل وقت ارادوا الى ضبط الاسباب
والتعاديل والوسط في عرفهم قوس من الممثل
بين اول الحمل وطرف الخط الوسطي على التوالي وفي القمر
قوس من الممثل بين النقطة المحاذية لاول الحمل وطرف
الخط الوسطي على التوالي والمراد بالخط الوسطي
في القمر خط يخرج من مركز العالم الى مركز التدوير وينتهي
الى سطح الممثل وفي الشمس خط يخرج من مركز العالم

21

موازيا لخط يخرج من مركز الفلك الخارج المركز الى مركز
الشمس وفي المحيض خط يخرج من مركز العالم موازيا
لخط يخرج من مركز المعدل للمسير الى مركز التدوير
والحركة التي يقطع بها الخط الوسطي قوس الوسط عطارد
تسمى حركة الوسط وهي في الشمس والمحيض سوى
بمقدار مجموع حركتي الممثل والخارج المركز وفي القمر
بمقدار فضل حركة الحامل على التوالي على مجموع
حركتي الجوزهر والمائل على خلاف التوالي وفي عطارد
بمقدار فضل مجموع حركتي الممثل والحامل على
التوالي على حركة المدير على خلاف التوالي واما العلوية
فللشمس تعديل واحد وهي قوس من الممثل بين طرفي الخط

الوسطى والخط التقويمي وما دامت الشمس في النصف
الهابط اعني بحركتها من الاوج الى الحضيض ينقص
التعديل من الوسط ليحصل التقويم وما دامت في
النصف الصاعد يزاد التعديل على الوسط
ليحصل التقويم ومن هذا الشكل يسهل تصور ما قلنا



وفي المتحيرة ايضا يحتاج الى حمل هذا التعديل
لان حركات حواملها ليست متشابهة حول مركز
العالم فالقوس المحصورة من الممثل بين الخط الاوسط
وخط المركز المعدل وهو خط يخرج من مركز العالم
ويمر بمركز المدير ويسمى تعديلا ثانيا واهل العمل
يسمونه تعديلا اولا ينقص من الوسط ما دام مركز
المدير في النصف الهابط اعني من كماس الاوج
الى الحضيض ليحصل المركز المعدل وما دام مركز
المدير في النصف الصاعد اي من كماس الحضيض
الى الاوج يزاد على الوسط ليحصل المركز المعدل
والمراد بالمركز المعدل قوس من الممثل بين اول الحمل

وطرف

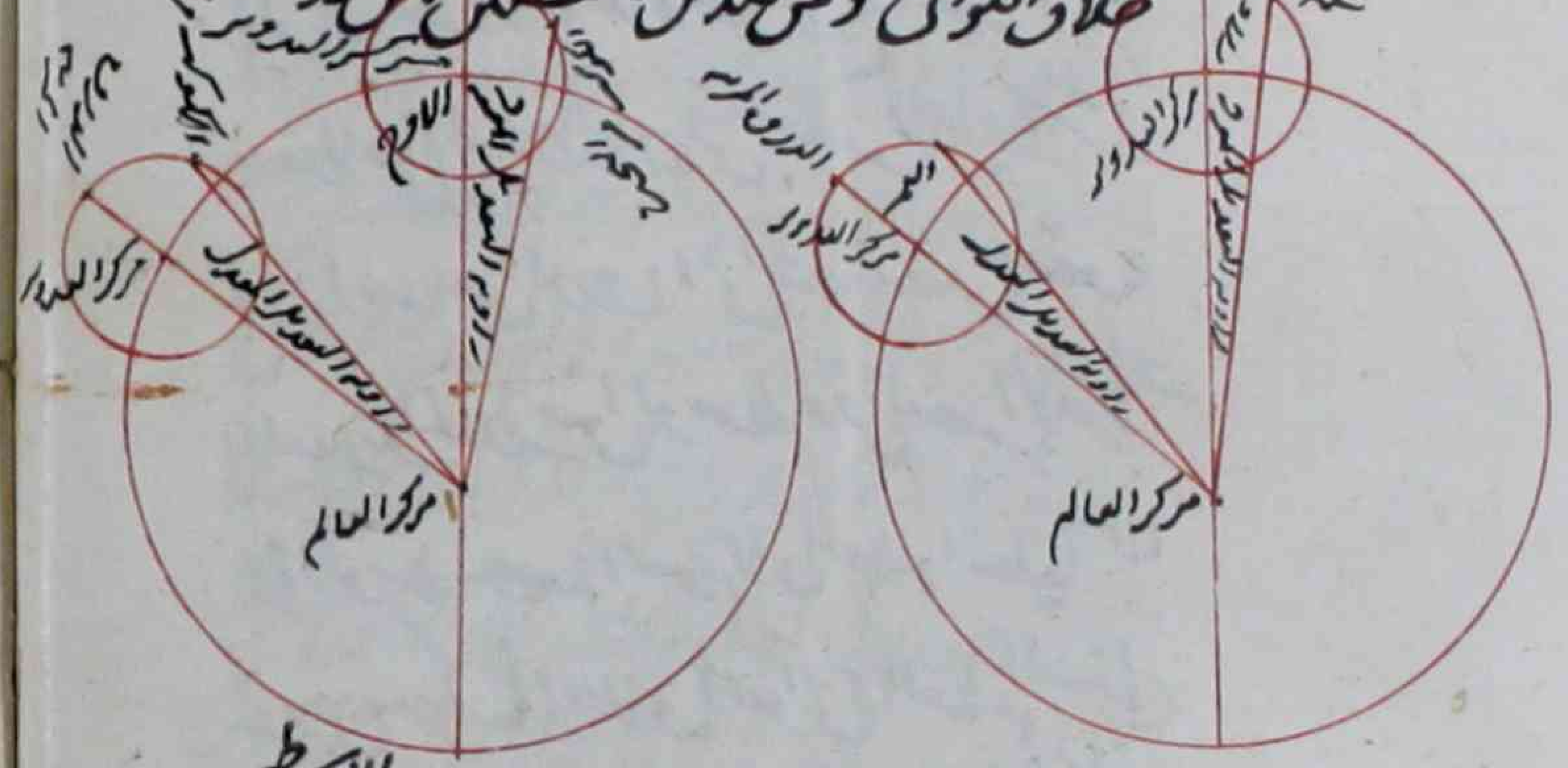
وطرف خط المركز المعدل والمعتبر من عطارد
اوج المدير وحضيضه ولا حاجة في القمر الى هذا
التعديل لان حركة حامله متشابهة حول مركز العالم
لكن في القمر والمتحيرة يحتاج الى تعديل آخر منسوح
التقويم فان ذلك لم يوقع خط المركز المعدل من
الممثل يعلم في القمر بمجرد معرفة وسطه وفي المتحيرة
يعلم بتوسط التعديل الثالث كما ذكرنا فان كان
هذا الخط مارا بمركز الكوكب لم يكن يحتاج في استخراج
مقاديم الكواكب الى عمل لان هذا الخط هو الخط
التقويمي على هذا التقدير لكن هذا الخط لا يمر بمركز
الكوكب الا عند كون الكوكب في الذروة او الحضيض المرئي

والمراد بالذروة والحضيض المرئيين هما نقطتا
تقاطع الخط المذكور مع محيط التدوير أبعدهما
من الأرض الذروة المرئية وأقربهما منها الحضيض المرئي
وإذا تحرك الكوكب من الذروة والحضيض المرئيين
يفترق الخط السوي من خط المركز المعدل ويحدثان
زاوية عند مركز العالم ثم تختلف تلك الزاوية صغرا
وكبرا بحسب اختلاف بعد مركز التدوير من مركز
العالم فعند صيرورة مركز التدوير في الأوج يصير صغيرا
مقادير تلك الزوايا بحسب كون مركز الكوكب في
جزء جزء من محيط التدوير ويسمونها تعديلا أول
ويعد ماخوذا أيضا ثم استخرجوا مقاديرها بحسب

كون

كون مركز التدوير في جزء جزء من الحامل ويسمونها
التي هي تعديلا ثانيا ويسمون مجموع التعديلين تعديلا
معدلا فمعنى العبارة إذا كان في النصف الهابط من التدوير
أي ذاهبا من الذروة إلى الحضيض ينقص
التعديل المعدل من الوسط وفي النصف الآخر يزاد
على الوسط ليحصل التقويم لأن القطعة العليا من
التدوير تتحرك إلى خلاف التوالي والقطعة السفلى
منه تتحرك إلى التوالي في المتحيرة إذا كانت
في النصف الهابط يزاد التعديل المعدل على الوسط
ليحصل التقويم وفي النصف الآخر ينقص من الوسط
ليحصل التقويم لأن القطعة العليا من تداويرها

يتحرك الى التوالي والقطعة السفلى منها يتحرك الى
خلاف التوالي ومن هذين الشكلين يتضح ما ذكرنا



وبعضهم يفرضون مركز تدوير المتحيرة على البعد الاوسط
بحسب المسافة التي ما لم يستغرق معه البعد الاوسط
ويستخرجون مقدار زاويته بحسب محاذاة المركز
المعدل وخط الوسط بحسب جزء جزء من محيط التدوير

في تلك

في تلك الحالة اعلم علما كون مركز التدوير في البعد
الاوسط ويسمون هذه الزاوية تعديلا اولا وتعديلا
مفردا والضابطة انهم يستخرجون مقدار نقصان تلك الزاوية
بحسب كون مركز التدوير في جانب الاوج من البعد الاوسط
ومقدار زيادتها ايضا بحسب كونه في جانب
الحضيض ويسمون كلا من تلك الزيادة والنقصان
تعديلا ثانيا وكلا من الحاصل بعد الزيادة والباقي
بعد النقصان تعديلا معدلا ثم يستخرجون بوسيلة
التعديل المعدل كما ذكرنا آنفا مواضع المتحيرة
وهذه الطريقة اشهر لكنا آثرنا الطريق الاول
في الزيج الجديد لسهولة العمل ولنعلم ان مركز كرة

اذا تحرك على محيط دائرة حركة بسيطة وجب
ان تتشابه حركته حول مركز الدائرة وتتساوى ايضا صح
بعده عنه ويحاذي ايضا قطر من اقطارها ابدا المركز
اعني مركز الدائرة فهذه الامور الثلاثة يجب ان
تكون محفوظة بالنسبة الى نقطة معينة لكن الارصاد
شهدت على ان الامور الثلاثة قد افترقت في القمر حيث
تحرك مركز تدويره على محيط حامله حركة بسيطة الى نقط
ثلث فتساوى الابعاد بالنسبة الى مركز الحامل
والتشابه بالنسبة الى مركز العالم ومحاذاة القطر
بالنسبة الى نقطة المحاذاة وهي نقطة على الخط
المار بمركزي العالم والحامل بعدها عن مركز العالم كبعد

25

مركز العالم عن مركز الحامل وفي المتحيرة قد افترق
الى نقطتين تساوي الابعاد بالنسبة الى مركز الحامل
وتشابه الحركة ومحاذاة القطر بالنسبة الى مركز الفلك
المعدل للمسير وهذا ايضا من مشكلات هذا الفن
وطرفا هذا القطر الذي يحاذي في المتحيرة مركز الفلك
المعدل للمسير وفي القمر نقطة المحاذاة يسمى الابعد منهما
عن مركز العالم الذروة الوسطى والاقرب منهما من
مركز العالم الحضيض الاوسط ويلزم مما ذكرنا ان يتحد
الذروتان وكذا الحضيضان عند كون مركز التدوير
في الاوج او الحضيض ويفترقا اذا زايلهما ولهذا السبب
يحتاج في معرفة الخاصة المرئية اعني قوسا من منطقة

التدوير منحصر بين الذروة المرئية ومركز الكوكب على
توالي حركة التدوير ومن البين ان يعلم منها التعديل
الاول والثاني الى تعديل الكر ويسمى التعديل الثالث
بيان ذلك ان الخاصة الوسطى هي قوس من منطقة
التدوير بين الذروة الوسطى ومركز الكوكب على توالي
حركة التدوير معلومة في اي وقت اردنا لان حركات
التداوير معلومة على ما سبق ذكره فاذا زدنا ما بين
الذروتين على الخاصة الوسطى اذا كان مركز التدوير
هابطا ونقصناه منها اذا كان صاعدا كان الحاصل
بعد الزيادة او الباقي بعد النقصان مقدارا الى الخاصة
المرئية فاما بين الذروتين يسمى تعديلا ثالثا ولان ما بين

الذروتين

٢٦

الذروتين في المتحيرة بمقدار ما بين الخط الوسط
وخط المركز المعدل لم نزد التعديلات في المتحيرة
على الثلاثة كان القمر وما عوض للكواكب الخمسة المتحيرة
في الطول الرجعة والاستقامة والاقامة بيان
ذلك ان الكوكب اذا كان في اعلى التدوير يرى (على التوالي م)
حركته على التوالي سريعة لانه يرى مجموع
الحركتين اذ حركة حامل المتحيرة كما عرفته على
التوالي وعرفت ايضا ان اعلى التدوير المتحير يتحرك
على التوالي فمركز الكوكب مثلهما واذا انتقل الى اسفل
التدوير وقد مر لي اسفل تدوير المتحيرة يتحرك على خلاف
التوالي فيبطؤ حركته على التوالي لانه يرى حينئذ [illegible]

فتفضل حركة الحامل على التوالي على حركة التدوير
على خلاف التوالي وكلما قرب من الحضيض تسرع حركة
التدوير على خلاف التوالي فيقل الفضل المذكور ويشتد
بطؤه لكن ما دام حركة الحامل ازيد من حركة التدوير على
خلاف التوالي يكون الحركة المركبة بقدر الفضل المذكور
على التوالي ويكون الكوكب باقيا على الاستقامة الى ان يقاوم
حركة التدوير على خلاف التوالي مع حركة الحامل على التوالي
فيرى الكوكب مقيما الى ان يفضل حركة التدوير على خلاف
التوالي على حركة الحامل على التوالي فيرى الكوكب
راجعا وكلما قرب من الحضيض يسرع في الرجعة الى
ان يصل الكوكب الى الحضيض وهناك غاية سرعته

في الرجوع واذا جاوز الحضيض يبطؤ في الرجعة وكلما
بعد عن الحضيض يشتد بطؤه في الرجعة الى ان يصير
مقيما ثانيا ثم يستقيم ويسرع في الاستقامة كلما قرب
من الذروة الى ان يصل الى الذروة وهناك غاية
سرعته في الاستقامة ويعود الحالة الاولى ويظهر
مما ذكرنا ان الكوكب في دورته على التدوير يصير مقيما مرتين
مرة بعد الاستقامة وقبل الرجعة وهو المقام الاول
والاخرى بعد الرجعة وقبل الاستقامة وهو المقام
الثاني وما يعرض للكواكب السبع السيارة اختلاف احوالها
بالصعود والهبوط والاستعلاء والانخفاض
بيان ذلك ان علماء هذا الفن قسموا لكل واحد من

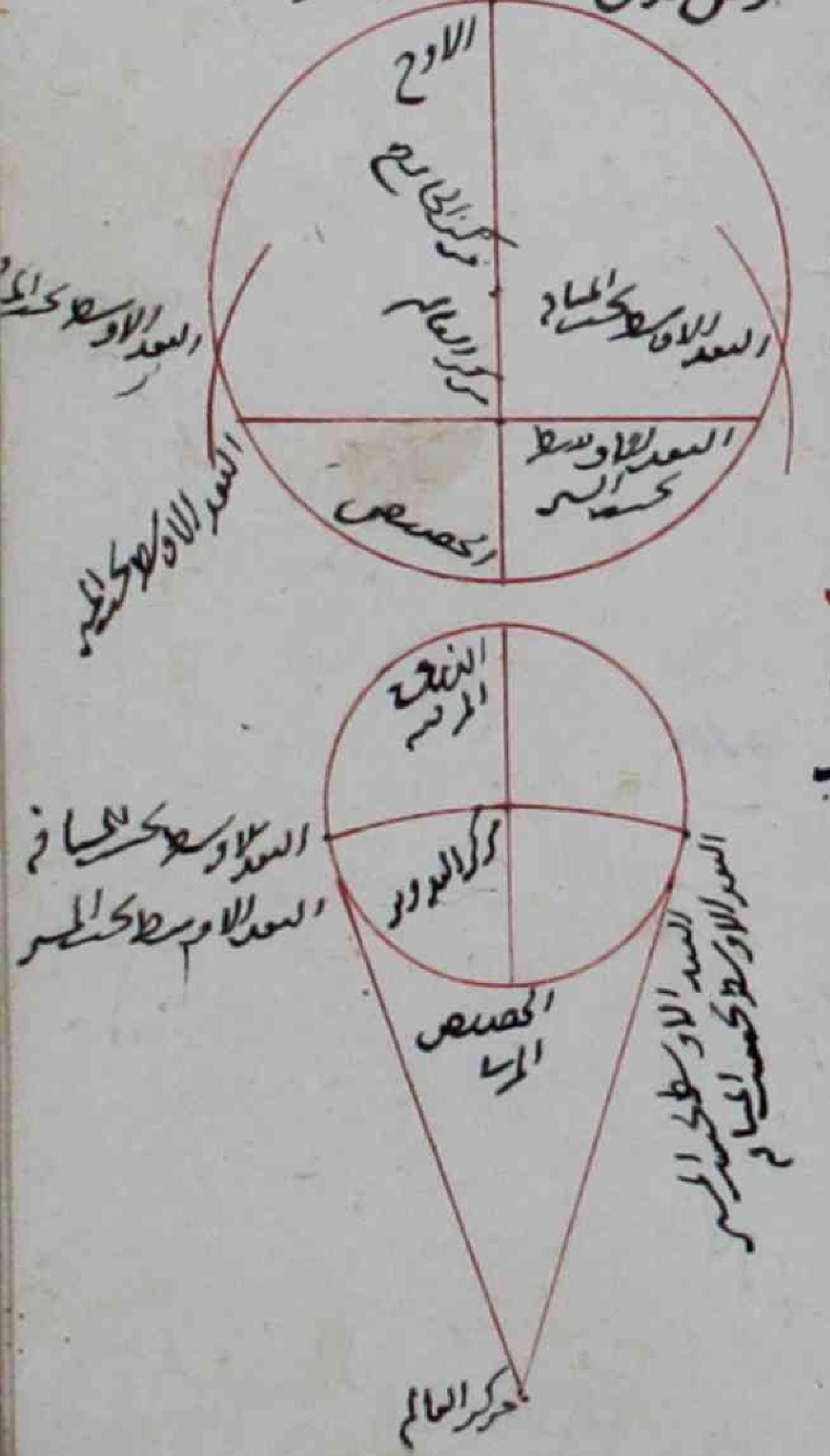
فلكي الخارج والتدوير اربعة اقسام تسمى نطاقات
اثنان منها علويان متساويان واثنان منها سفليان
متساويان ومبدا القسم الاول هو الاوج في الخارج
والذروة في التدوير بالاتفاق وكذا مبدا القسم الثالث
هو الحضيض فيهما بالاتفاق لكن مبدا القسمين الآخرين
مختلف فيه فمنهم من اعتبر الابعاد فجعل مبدا القسم
حيث يكون البعد متوسطا في البعد والقرب وذلك
في الحامل مقطعا منطقته مع دائرة مرسومة على
مركز العالم ببعد نصف قطر الحامل وفي التدوير مقطعا
منطقته مع منطقة الحامل ومنهم من اعتبر المسير فجعل
مبدا القسمين المذكورين حيث يكون السير متوسطا في البطؤ

والسرعة

28

والسرعة وذلك في الحامل طرفا خط يخرج من مركز العالم
عمودا على الخط المار بالمركزين منتهيا الى محيط الحامل
من الجانبين وفي التدوير نقطتا تماس منطبقتين مع خط
يخرج من مركز العالم والكوكب في النطاقين الاول
والثاني هابط وفي النطاقين الآخرين صاعد وفي
النطاق الاول والرابع مستعل وفي النطاقين الآخرين
منخفض ونحن نختم هذا الباب بذكر مقادير انصاف اقطار
التداوير وما بين المراكز فنقول بعد مركز خارج مركز
الشمس عن مركز العالم درجتان وسبعة وعشرون دقيقة
وبعد مركز حامل القمر عن مركز العالم بما به نصف قطر الحامل
ستون عشر درجات وثلاث وعشرون دقيقة وبذلك

ومن هذين الشكلين يسهل تصور ما ذكرناه



الاجزاء نصف تدوير القمر خمس درجات واثنا عشر دقيقة
وبعد مركز الحامل عن مركز العالم لزحل ثلث درجات وتسع وعشرون
دقيقة وللمشتري درجتان وسبع واربعون دقيقة
وللمريخ ست درجات واربع عشر دقيقة وللزهرة اثنتان
وخمسون دقيقة اما بعد مركز حامل عطارد عن مركز العالم
فهو متفاوت يزيد وينقص من تسع درجات الى ثلث
درجات بيان ذلك ان بعد مركز حامله عن مركز المدير
ثلث درجات وكذلك بعد مركز المدير عن مركز معدل
المسير وبعد مركز معدل المسير عن مركز العالم كل منها ثلث
ثلث درجات لكن المدير مركز الحامل حول مركز نفسه على مدار يدور
نسمي مدار مركز الحامل ويلزم ان ينطبق مركز الحامل على مركز

معدل

29

معدل المسير مرتين في دورة واحدة وحينئذ يكون بعده عن
مركز العالم ثلث درجات وينطبق مرة اخرى وحينئذ
يكون بعده عن مركز العالم تسع درجات وفيما بين الاحوال
يكون بين ثلث درجات وتسع درجات وكل ذلك بالنسبة الى
نصف قطر حامل فلك الكوكب ستون ولنصف الاجزاء
نصف قطر التدوير لزحل ست درجات واحدى وخمسون
دقيقة وللمشتري احدى عشرة درجة وسبع واربعون
دقيقة وللزهرة ثلث واربعون درجة واثنا عشر دقيقة
وللمريخ تسع وثلاثون درجة وثلث واربعون دقيقة ولعطارد
اثنان وعشرون درجة وثلاثون دقيقة وجميع ذلك المقادير
بحسب رصد بعضها موافق للارصاد السابقة

وبعضها مخالف لها **الفصل الثاني** فيما يعرض للكواكب
في العرض لا عرض للشمس لان منطقتي ممثلها وخارجها كلتيهما
في سطح منطقة البروج وباقي الكواكب بان من شمال منطقة
البروج الى جنوبها او على نفسها لان مناطق حواملها
تقاطع منطقة البروج على نقطتين تسميان الجوزهرين
فالتي يمر بها الكوكب الى الشمال تسمى راسا والاخرى
ذنبا هذا في القمر والعلوية واما السفليان فراس الزهرة
من محاذاة الى الاوج وراس عطارد بمحاذاة الى الحضيض
ويقابلها الذنب والدوائر التي تحدث في سطح الفلك الاعلى
من توهم قطع منطقة الحامل للافلاك تسمى الافلاك المائلة
وغاية هذا الميل للقمر خمس درجات وللزحل درجتان

ونصف وللمشتري درجة وثلث درجة وللمريخ درجة واحدة
وللزهرة سدس درجة ولعطارد ثلثة ارباع درجة وهذا
الميل ثابت في القمر والعلوية واما في السفليين فغير ثابت
بل ينطبق سطح الفلك المائل على سطح منطقة البروج عند
وصول مركز تدويرهما الى الجوزهرين وبعد مجاوزتهما
عنهما يميل نصف الفلك المائل الذي فيه مركز التدوير
اما للزهرة فالى الشمال واما لعطارد فالى الجنوب
وهذا الميل يتزايد الى ان يبلغ مركز التدوير الى منتصف
ما بين العقدتين وهناك غاية الميل ثم يتناقص الى
ان يبلغ مركز التدوير الى العقدة الاخرى وينطبق منطقة
المائل على منطقة البروج ثانيا ثم يميل النصف الاخر

اليه مركز التدوير اما للزهرة فالى الشمال واما لعطارد
فالى الجنوب ويتزايد الى ان يبلغ غايته في منتصف
ما بين العقدتين ثم يتناقص الى ان تنطبق المنطقتان
عند وصول مركز التدوير الى العقدة الاخرى ويعود
الى الحالة الاولى وبالجملة فان كان مركز تدوير الزهرة
ابدا شماليا عن منطقة البروج ومركز تدوير عطارد
ابدا جنوبيا عنها وليس للقمر غير هذا العرض لان
مناطق المائل والحامل والتدوير في سطح واحد وللعلوية
عرض آخر يسمى ميل الذروة والحضيض وهو لان القطر
المار بالذروة والحضيض لا يكون في سطح المائل اما
في العلوية الا عند كون مركز التدوير في احدى نقطتي الراس

او الذنب

او الذنب فاذا جاوز مركز التدوير عن الراس اخذت
الذروة في الميل عن سطح المائل الى الجنوب والحضيض
الى الشمال ويتزايد الى ان يبلغ مركز التدوير ما بين العقدتين
وهناك غاية الميل ثم يتناقص الميل الى ان ينعدم
عند وصول مركز التدوير الى الذنب وهناك ينطبق
القطر المار بالذروة والحضيض في سطح المائل ثم
اذا جاوز مركز التدوير الذنب اخذت الذروة في الميل
الى الشمال عن سطح المائل والحضيض الى الجنوب
عنه ويتزايد الى ان يبلغ غايته عند وصول مركز
التدوير الى منتصف ما بين العقدتين ثم يتناقص
الى ان ينعدم عند الوصول الى الراس ويعود الحالة

الا ويلزم مما ذكرنا ان يكون الذروة ابدا من المائل
في جانب منطقة البروج والحضيض بخلاف ذلك واما في
السفليين فلا عند كون مركز التدوير في منتصف ما بين
العقدتين وسمتي الاوج والحضيض لها فعند الراس
يميل ذروة التدوير عن المائل للزهرة الى الشمال
ولعطارد الى الجنوب وعند الحضيض بالخلاف فيهما و
يبلغ الميل غايته عند العقدتين وازدياده وانتقاصه
والانطباق على الرسم وغاية هذا الميل للزهرة ست
درجات وللمشتري درجتان وست واربعون دقيقة
وللمريخ درجتان وسبع دقائق ولزحل درجتان ونصف
ولعطارد ست درجات وربع وليس للعلوية عرض

غير ما ذكر وذلك للسفليين خاصة عرض آخر
يسمى عرض الوراب والانحراف والالتواء والالتفاف
وهو ان القطر المار بالبعدين الاوسطين اعني القطر
المقاطع للقطر المار بالذروة والحضيض على قوائم لا يكون
في سطح منطقة البروج ولا في سطح الفلك المائل الا عند بلوغ
مركز التدوير احدى نقطتي الراس والذنب وانطباق
المائل على منطقة البروج فان كانت النقطة الراس
ابتدأ الطرف المسائي من ذلك القطر بالميل الى الشمال
والطرف الصباحي الى الجنوب ويتزايد الميل الى ان
يبلغ غايته في منتصف ما بين النقطتين وسمتي الاوج
والحضيض ثم يتناقص الى ان ينعدم عند

بلوغ مركز التدوير الذنب وسطح الفلك المائل بالعدد
للاوسطي على سطح المايل ثم اذا جاوز مركز التدوير
الذنب ابتدا الطرف المسامي من ذلك الفلك يميل الى
الجنوب والصباحي الى الشمال الى ان يبلغ غايته في منتصف
ما بين العقدتين ثم يتناقص الى ان ينعدم عند بلوغ مركز
التدوير الراس ثانيا ويعود الحالة الاولى وغاية هذا
الميل للزهرة ثلث درجات ونصف درجة ولعطارد
سبع درجات ولنختم هذا الفصل بذكر مواضع الاوجات
والجوزهرات التي يتحرك بحركة الثوابت فنقول في غرة
محرم سنة ثمانمائة واحدى واربعين من الهجرة النبوية عليه الصلوة والسلام م
وهي التاريخ الذي وضعنا عليه الزيج الجديد كان اوج الشمس

في درجتين وست وعشرين دقيقة من السرطان واوج
زحل في ست عشرة درجة وست وخمسين دقيقة من القوس
واوج المشتري في تسع وعشرين درجة واثنتين وثلثين
دقيقة من السنبلة واوج المريخ في احدى وعشرين درجة
وسبع وخمسين دقيقة من الاسد واوج الزهرة في اثنتين
وعشرين درجة وخمس وعشرين دقيقة من الجوزاء واوج عطارد
في اربع درجات وثمانية وعشرين دقيقة من العقرب واما الجوزهرات
فراس زحل متقدم على اوجه بثلث درجات وراس المشتري
متقدم على اوجه باثنتين وثمانين درجة وراس المريخ
متقدم على اوجه باربع وتسعين درجة وراس الزهرة
متقدم على اوجه بتسعين درجة وراس عطارد متاخر

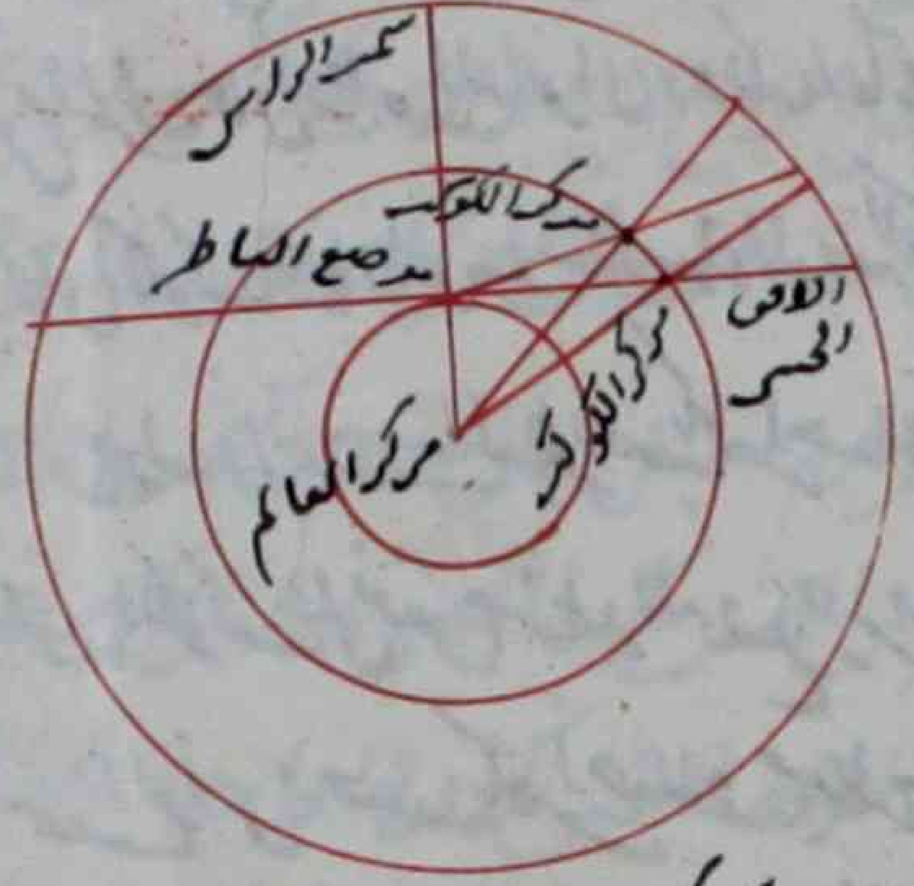
عن اوجه بسبعين درجة فكل ذلك بحسب ما وجدنا

الفصل الثالث فيما يعرض للكواكب في الطول والعرض

معا قد يعرض للكواكب القريبة من الارض وخصوصا للقمر
ان يخالف موضعه الحقيقي موضعه المرئي والمراد بالموضع الحقيقي
طرف خط يخرج من مركز العالم ويمر بمركز الكوكب وينتهي الى
الفلك الاعلى والمراد بالموضع المرئي طرف خط يخرج من
مركز العالم موازيا للخط الخارج من منظر الابصار منتهيا
الى الفلك الاعلى فان كان الكوكب على سمت الراس انطبق
الخطان المذكوران واذا زال عن سمت الراس افترق
الخطان المذكوران وحدث بينهما زاوية وما يسمى اختلاف
المنظر والقوس التي تحصر بينهما من دائرة الارتفاع تسمى

ومن

ومن اختلاف المنظر وهذه صورته



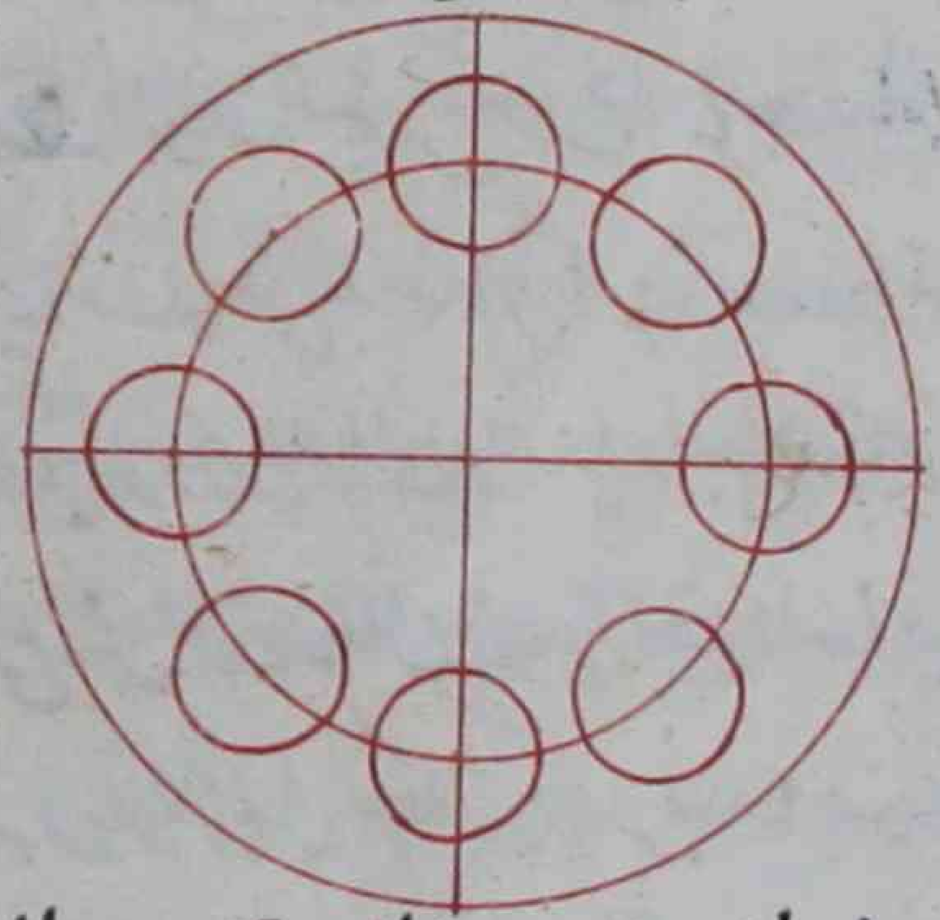
وكلما قرب الكوكب من الافق الحسي يعظم اختلاف
المنظر وغايته عظمه عند الافق الحسي والقوس التي تحصر
من دائرة الارتفاع بين الافق الحقيقي وموضعه الحقيقي
هو ارتفاعه الحقيقي والتي تنحصر بينه وبين موضعه
المرئي هو ارتفاعه المرئي والارتفاع المرئي اقل دائما

من الارتفاع الحقيقي واذا اخذ دائرتا عرض مرئي للكوكب
الحقيقي والمرئي فان انطبقتا الا نادرا وذلك انما يكون
اذا كان الكوكب على دائرة وسط سماء الرؤية لا يكون للكوكب
اختلاف طول واختلاف المنظر بعينه يكون اختلاف العرض
وقد يكون الكوكب على نفس منطقة البروج حين مروره بها
على سمت الرأس وحينئذ يكون اختلاف منظره اختلاف
الطول بعينه ولا يكون للكوكب عرض ولا اختلاف فيه
وفي غير هاتين الحالتين تتقاطع دائرتا عرض المرئي صحيحه
الحقيقي والمرئي على قطب البروج متقاطعتان منطقة البروج
على نقطتين اخريين وما ينحصر بينهما من منطقة البروج
يكون اختلاف الطول لكن قد يسامتك عرضاه

الحقيقي

الحقيقي والمرئي فلا يكون له في مثل الحالة اختلاف عرض
الفصل الرابع فيما يعرض للكواكب من اوضاع
ما بينها منها اختلاف نور القمر كمالا ونقصانا وبيان ذلك
ان القمر جرم صقيل يقبل الضوء من الشمس ولانه كري
اصغر من الشمس يكون المضيء نصفه بل اكثر من نصفه بقليل
فنصفه المواجه للشمس يكون ابدا مضيئا والنصف الآخر
دائما مظلما ففي الاجتماع يكون نصفه المواجه لنا
مظلما وذلك هو المحاق ثم اذا بعد عنها قريبا من
اثني عشر درجة مال نصفه المضيء الينا فنرى طرفا
منه وهو الهلال وكلما ازداد بعده عنها ازداد
ميل النصف المضيء الينا فازداد ضياؤه حتى

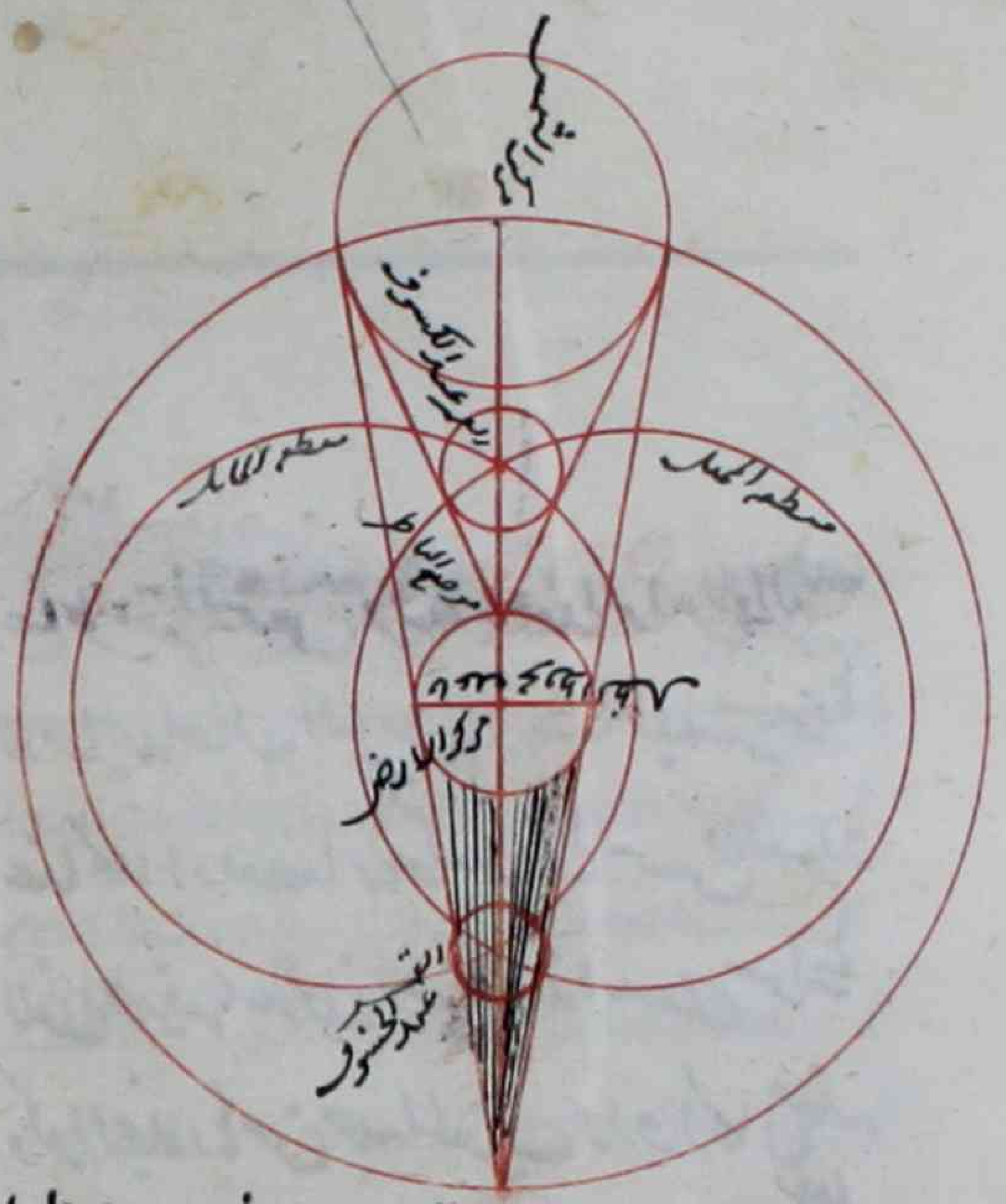
اذا قابلها صرنا بينهما وصار ما يواجهها يواجهنا
وهو البدر فاذا انحرف عن المقابلة عاد الى السائر
من نصفه المظلم واخذ الظلام في الزيادة والضيا
في النقصان الى ان يمحق ثانيا وهكذا الى غير
النهاية وان اشتبه عليك فاستعن بهذا الشكل



ولذلك اذا كان القمر عند الاجتماع او حواليه

على طريق

على طريقة الشمس وذلك عند الراس او الذنب
او حواليهما حال القمر بينها وبيننا فيستر ضوءها
عنا كلا او بعضا وهو كسوف الشمس والسواد
الذي يظهر فيها هو لون القمر ولهذا يسمى سوادها
وكذا انجلاؤها من جهة المغرب واذا كان عند
الاستقبال في طريقة الشمس حال الارض بينهما ولم يصل
ضوء الشمس اليه فبقي على ظلامه الاصلي وهو
خسوف القمر ويسمى خسوف القمر وانجلاؤه من
جهة المشرق لانه يلحق ظل الارض من جهة المغرب
فيصل طرفه الشرقي اولا الى الظل وكذلك يكون
مرور طرفه الشرقي بالظل اولا فيكون منه الانجلا



ومنها ما يعرض للقمر بالقياس الى الشمس ومتوسطها
بين اوجه ومركز تدويره بيان ذلك ان الشمس واوج
القمر ومركز تدويره اذا اجتمعت في جزء من فلك البروج وليكن اول
الحمل مثلا ثم تحرك مركز التدوير بحركة الحامل كل يوم كد كد
دقيقة والحامل مع الجوزهر تحركان الاوج على خلاف
التوالي كل يوم يا ب دقيقة وبرد ان مركز التدوير لهذا

37

المقدار فيبقى بعد مركز التدوير عن الشمس يج ح دقائق
~~فيبقى بعد مركز التدوير عن الشمس يج ح~~ دقائق وكان تحرك
الشمس نط دقيقة ضعا وبعد الشمس عن كل من اوج القمر
ومركز تدويره يا ولذلك يسمى حركة الحامل البعد المضاعف
اي ضعف بعد مركز التدوير عن الاوج ويلزم مما ذكرنا ان يكون
مركز التدوير ابدا في الاجتماع والاستقبال في الاوج وفي
التربيع في الحضيض وان يبلغ مركز التدوير في كل شهر مرتين
الى الاوج ومرتين الى الحضيض ويسمل هذا التوسط يعرض
لاوج مدير عطارد في مركز تدويره واوج حامله وذلك
لان مركز تدويره اذا اجتمع اوجه في جزء من فلك البروج وليكن
اول الحمل مثلا ثم تحرك مركز التدوير على التوالي بحركة حامله

بقدر ضعف حركة مركز الشمس وحركة المدير اوج الى ما
بقدر حركة مركز الشمس الى خلاف التوالى فمركز التدوير
ايضا لهذا المقدار فصار بعد اوج المدير عن كل من اوج
حامله ومركز تدويره بقدر مركز الشمس ويلزم مما ذكرنا ان يكون
مركز تدوير عطارد مرتين فيما بين اوج المدير الى محاذيه
الى كل من اوج الى ما وحضيضه مرتين ومنها
ما يعرض للمتحيرة بالقياس الى الشمس اما العلوية
فهو ان بعد مراكز العلوية عن ذرى تداويرها مثل بعد مراكز
اوساطها عن مركز الشمس فخطوط الخارجة من العلوية ابدا تلاقي الذروة
في وسط الاستقامة وتقابلها في الحضيض في وسط
الرجوع ولهذا كان المريخ في الاحتراق ابعد من الشمس منه

في المعالم

38

في المقابلة لانه بين في مباحث الابعاد والاجرام ان قطر تدوير
المريخ اعظم بكثير من قطر ممثل الشمس مع ثخانة متمم المريخ
واما للسفليين فهو ان مركزي تدويرهما ابدا مسامتان
لمركز الشمس لا يبعدان عنها الا بمقدار ما يقتضيه نصف
قطر التدوير هذا هو المشهور بين اهل الصناعة وهو
كلام ظاهري والتحقيق ان اوساطها متوافقة لا ترد
عن التوافق قط **المقالة الثانية** في بيان هيئة الارض
وقسمته الى الاقاليم وبيان ما يلزمه بحسب اوضاع العلويات
وهي عشرة ابواب **الباب الاول** في بيان هيئة الارض وعرضها
وطولها وقسمتها الى الاقاليم الارض كرية الشكل ويبتني
على كرويتها مسائل غريبة وهي انه لو تيسر السير على جميع الارض

وفرض تفرق ثلثة اشخاص من موضع معين بان سار احدهم
نحو المغرب والآخر نحو المشرق واقام الثالث حتى عاد
اليه السائر الى المغرب من المشرق والسائر الى المشرق
من المغرب في وقت واحد كان الايام التي عدها الغربي في
مدة الدور انقص من ايام المقيم بواحد وايام الشرقي ازيد
منها ايضا بواحد ويتفرع عليها مسائل غريبة يسال
عنها كما يقال يجوز ان يكون يوم بعينه جمعة عند شخص وخميسا
عند آخر وسبتا عند ثالث وغير ذلك مما هو من هذا القبيل
ويجاب بالجواب المسطور ونفرض عليها تلك الدوائر لها
في سطح معدل النهار وهي خط الاستواء والثانية في سطح افق
الاستواء والثالثة في سطح دائرة نصف النهار وكلا منها

منصف

منصف المعمورة بخط الاستواء فالاول سطح الارض
بنصفين جنوبي وشمالي والثاني بنصف كلا النصفين المذكورين
فيصير الارض بها ارباعا ربعان جنوبيان وربعان
شماليان والمعمورة منها احد الربعين الشماليين وهو المشهور
بالربع المسكون لكن ذلك الربع بتمامه غير معمور بل عرض
المعمور ست وستون ونصف وطوله مائة وثمانين
وابتداء الطول من المغرب عند اليونانيين الى الآن بعضهم
اخذه من ساحل البحر الغربي وبعضهم من جزائر مسماة
بجزائر الخالدات وجزائر السعداء بعدها من الساحل
عشر درجات كانت في القديم معمورة والآن مغمورة
والثالثة سطح المعمورة بنصفين غربي وشرقي وسطح الثالث

بين الدائرة الاولى والثالثة يسمى قبة الارض ثم قسموا معظم
المعمور من الربع المسكون وهو ما يجاوز عشر درجات من العرض
الى حدود خمسين وبعضهم قسموا تمام المعمور سبع قطاع
وهيئة مستطيلة على موازاة خط الاستواء يسمى اقاليم كل اقليم
يحيط به نصفا مدارين متوازيين وقوسان من افقي القبة
يكون مقدار ما قليلا وهو مقدار ما يوجب تفاضل
نصف ساعة في مقدار النهار الاطول وتساوي الاقاليم
واوساطها وساعات النهار الاطول في وسط اما الاول
فمبدأه عند الجمهور حيث يكون النهار الاطول اثنا عشر ساعة
ونصف وربع وعرضه اثنا عشرة درجة وثلثا درجة
وعند بعض من خط الاستواء ووسطه بالاتفاق حيث

النهار ثلاثة عشر درجة والعرض ستة عشر درجة ونصف وثلث
ومبدأ الثاني حيث النهار ثلاثة عشر ساعة وربع والعرض
عشرون وربع وخمس ومبدأ الثالث حيث النهار ثلاثة عشر
ساعة ونصف وربع والعرض سبع وعشرون ونصف
ومبدأ الرابع حيث النهار اربع عشر ساعة وربع والعرض
ثلاث وثلثون ونصف وثمن ومبدأ الخامس حيث النهار اربع عشر
ساعة ونصف وربع والعرض تسع وثلثون الا عشر و
مبدأ السادس حيث النهار خمس عشر ساعة وربع والعرض
ثلث واربعون وربع وثمن ومبدأ السابع حيث النهار خمس عشر
ساعة ونصف وربع والعرض سبع واربعون وخمس
ووسطه بالاتفاق حيث النهار ستة عشر ساعة والعرض

ثماني واربعون ونصف وربع وثمن وآخر عند الجمهور
حيث النهار ست عشر ساعة وربع والعرض خمسون وثلث
وعند البعض منتهى العمارة وقد سبق بعينه وآخر كل
اقليم سواه اول الذي يليه ولا يخفى بعد معرفة عروض
اوائل الاقاليم واواسطها واواخرها انه يسهل من معرفة
عرض البلد كونه من اي اقليم وانه لو انضم اليها معرفة طوله تعين
موقعه منه وبعد معرفة الضابط لا حاجة الى تعداد ما في
كل اقليم من البلاد على ما جرت به العادة

الباب الثاني

في خواص خط الاستواء كل بقعة على خط الاستواء معدل
النهار بها يمر بسمت راسها ومطلعاها على افقها والافاق الاستوائية
سطح جميع المدارات اليومية بنصفين ظاهر وخفي والكواكب بها سواء

الايام

الايام والليالي فيها ولجميع الكواكب فيها طلوع وغروب
ومطلع البروج بطرفي يوم بالليلة بسمت رؤوسها من بين
من عدا وصول اول الحمل بسمت الراس ومن عيد وصول
اول الميزان به وعطفا البروج في المطالع على الافق ومن مع
مرور النصف الشمالي من منطقة البروج على نصف النهار يكون
الطالع من نقطتي البروج جنوبيها ومن حين مرور النصف
الجنوبي يكون الطالع من شماليها ولا يزداد ارتفاعها على قدر
الميل الكلي وفصول السنة يكون ثمانية صيفان واعتدالهما
وعند حلول الشمس الاعتداليين وشتاءان واعتدالهما
وعند حلولها الانقلابين وربيعان واعتدال ربيعها و
حلولها اواسط الاسد والدلو وخريفان واعتدالهما وعند

حلولهما اواسط الثور والعقرب ويكون دور الفلك هناك
دولابيا ولذلك سمي آفاقهما بآفاق الفلك المستقيم وان الرئيس
ابو علي بن سينا حكم بانها اعدل البقاع والامام العلامة
فخر الدين الرازي رضي الله عنه حكم بان اعدل البقاع الاقليم
الرابع وقال الحكيم المحقق نصير الدين الطوسي قدس سره الحق
في ذلك انه ان عنى بالاعتدال تشابه الاحوال فلا شك انه
في خط الاستواء ابلغ وان عنى به ما عنوا الكيفيتين اعني
اعتدال الحر والبرد فلا شك ان خط الاستواء ليس كذلك
يدل عليه شدة سواد لون سكانه وجعودة شعورهم
وغير ذلك مما يقتضيه حرارة الهواء وكثرة العلوم والعلماء
وتوفر العمارات في الاقليم الرابع وكون سكانه احسن

الناس

الناس خلقا وخلقا يدل على ان هواءه اعدل **الباب**
الثالث في خواص الآفاق المائلة على الوجه الكلي كل موضع
لا يكون تحت معدل النهار ولا تحت قطبه يكون دور الفلك
هناك حمائليا وافقه يسمى الافق المائل وهو على خمسة اقسام
الاول ما عرضه اقل من الميل الكلي والثاني ما عرضه يساوي
الميل الكلي والثالث ما عرضه اكثر من الميل الكلي واقل
من تمامه والرابع ما عرضه يساوي تمامه والخامس ما عرضه اكثر
من تمام الميل واقل من تسعين وفي تلك الآفاق احد
قطبي معدل النهار فوقها بقدر عرض البلد والآخر تحتها بقدر
العرض بعينه وينصف معدل النهار فاذا حلت الشمس احدى
الاعتدالين تساوي الليل والنهار في جميع تلك الآفاق ويقطع

المدارات اليومية تسمى محيطات اعظمها السمت الذي هو
مما يكون في جهة القطب الظاهر والخفي مما يكون في جهة
القطب الخفي للابدالا يكون بعضها اقل من تمام عرض البلد
فانه لا يقطعها بل يكون الكل الظهور ما هو في جهة القطب
الظاهر والكل الخفاء ما هو في جهة القطب الخفي وتماس
الافق ما بعده مساو لتمام عرض البلد من فوق ان كان
في جهة القطب الظاهر ومن تحت ان كان في جهة القطب الخفي
وكل مدارين متساويي البعد من جانبي المعدل فالقطعة
الظاهرة من كل منهما تساوي القسم الخفي من الآخر وكل مدارين
في جانب واحد من المعدل فالظاهر من اقربهما اصغر الى القطب اذا
اعظم من الظاهر من ابعدهما ان كانا في جانب القطب الظاهر وبالعكس

43

ان كانا في جانب القطب الخفي واعلا السمت يكون في الافق الذي
يقطع مدار المعدل اطول الايام يوم المنقلب الصيفي
في جانب القطب الظاهر وكل مدار بعده من جانب القطب
الخفي اقل من جانب القطب الظاهر اكثر من عرض البلد لا يقطع
اول السموت فوق الافق وما بعده في جانب القطب الظاهر
مساوي عرض البلد يماس اول السموت في سمت الراس
ولا يقطعه وما بعده من هذا الجانب اقل من عرض البلد يقطعه
على نقطتين شرقي وغربي يكون الكوكب عندهما على اول السمت

الباب الرابع

في خواص قسم قسم من الآفاق المختلفة
للآفاق المائلة اما القسم الاول فكل مدار بعده عن معدل
النهار في جهة القطب الظاهر يساوي عرض البلد يقطع سطح

الدرج مقسوم مختلفين على قطعين متساويين لبعد
عن معدل النهار فاذا وصل الشمس اليها لم يكن للاشخاص ظل
في نصف نهار ذلك اليوم وكان قطبا البروج في تلك الحالة على
الافق ومادامت الشمس في قوس يكون بين المنطقتين من جانب
القطب الظاهر وهي اصغر القسمين مرت الشمس في جانب
القطب الظاهر من سمت الراس ووقع ظل نصف النهار في
جانب القطب الخفي وما دامت في القوس الاخرى وهي
اعظم القسمين مرت في جانب الخفي من سمت الراس ووقع الظل
في جانب القطب الظاهر وكان لقطبي البروج طلوع وغروب
فما دامت القوس الاولى من نصف النهار يكون قطب البروج الذي
في جانب القطب الظاهر تحت الارض والقطب الآخر فوقها وما دامت

القوس

القوس الاخرى بمرته يكون قطب البروج الذي في جانب القطب
الظاهر فوق الارض والقطب الآخر تحتها ويكون لارتفاع الشمس
في النقصان غايتان احداهما في جانب القطب الظاهر وهي
اعظم والاخرى في جانب القطب الخفي وهي اصغر ولغايتي العظمى الكبرى
فمدار المنقلب الذي في جهة القطب الظاهر يسمت الراس
ومدار المنقلب الآخر يسمت الرجل ولارتفاع الشمس غايته
والصغرى في النقصان وهي بقدر ضعف الميل الكلي وفي
الى العرض تسعين والظل ابدا في جانب القطب الظاهر
الا وقت حلول الشمس في المنقلب الظاهر فانه لا يكون في
نصف نهار هذا اليوم للشخص ظل ويكون قطب البروج
الذي في جانب القطب الظاهر الى الظهور والقطب الآخر

ابدی الخفا ما سامت الافق لا تغرب الظاهر ولا تطلع الخفی
واما في القسم الثالث للشمس ارتفاعان اعلى وهو بقدر
مجموع تمام عرض البلد والميل الكلي واسفل وهو بقدر
فضل تمام عرض البلد على الميل الكلي ولقدامی قطبی
فلك البروج ارتفاعان اعلى وهو عند وصول المنقلب الخفی
الى نصف النهار واسفل وهو عند وصول المنقلب الظاهر
الى نصف النهار واما في القسم الرابع فمدار المنقلب الظاهر
اعظم المدارات الابدية الظهور ومدار المنقلب الخفی اعظم
المدارات الابدية الخفا وفي دون من يصل المنقلبان
الى الافق ومن قطب البروج الظاهر الى سمت الراس والخفی
الى سمت القدم وينطبق منطقة البروج على الافق ثم اذا زال

القطب

القطب عن سمت الراس ارتفع النصف الشرقي من المنطقة دفعة
عن الافق اعني النصف الذي هو سطح الاعتدال الربيعي
ان كان القطب الظاهر شماليا والخريفي ان كان جنوبيا وانخفض
النصف الآخر من المنطقة دفعة عن الافق ثم يغيب النصف المرتفع
في جميع اجزاء النصف الغربي من الافق ويطلع النصف المنخفض
جزءا بعد جزء في جميع اجزاء النصف الشرقي من الافق في نصف
اليوم بليلته الى ان يعود وضع الفلك الى الحالة الاولى
ويكون مساكن كل من سعة المشرق وتعديل النهار ربعا من الدور
وزيادة النهار الى ان يصير مقدار يوم بليلته نهارا كاملا ثم تحدث
الليل وتزيد الى ان يصير مقدار يوم بليلته ليلا كاملا هذا بحسب الجلى
من النظر واما في الحقيقة فقد يبلغ النهار مقدار دورتين من

المعدل وكذا العكس لم يطلع الليل من تلك المقدار وغاية ارتفاع
الشمس بقدر ضعف الميل الكلي من جانب القطب الخفي وهي
الغاية في جانب الشمال تحت الافق واما القسم الخامس
فهو ما يقطع اعظم المدارات الظهور منطقة البروج على نقطتين
مثلهما في جانب القطب الظاهر تساوي تمام عرض البلد وكذا اعظم
المدارات الابدية الخفاء يقطع منطقة البروج على نقطتين متساويتين
المعدل ويقسم منطقة البروج بهذه النقط الاربع الى اربع قسي
احدها ابدية الظهور وهي التي منتصفها المنقلب الظاهر
ويكون الشمس فيها النهار واخرى ابدية الخفاء وهي التي
منتصفها المنقلب الخفي ويكون الشمس فيها الليل
الاطول وطرفا القوس الاولى مماسان الافق والاخريان

الاطول

وطرفا القوس الاخرى مماسان الافق ولا يطلعان
اما القوسان الباقيتان فالتي في منتصفها اول
الحمل يطلع معكوسة وتغرب مستوية ان كان القطب
الشمالي ظاهرا وتطلع مستوية وتغرب معكوسة
ان كان القطب الجنوبي ظاهرا والتي منتصفها
اول الميزان بالعكس في الطلوع والغروب وللمنقلب
الظاهر من تلك الآفاق ارتفاعان اعلى وهو بقدر
مجموع الميل الكلي وتمام عرض البلد في جهة القطب
الخفي من سمت الراس واسفل وهو بقدر فضل الميل
الكلي على تمام عرض البلد في جهة القطب الظاهر من
سمت الراس ويكون قطب البروج والمنقلب الظاهر

على نصف النهار دائما ولكن في المساكن المسامتة يلقى سمت
الراس ولا دائما على التبادل لنا **الباب الخامس**
في خواص المواضع التي يكون عرضها ربعا من الدور وذلك
لا يكون على الارض الا بعد بعيطتين عند ما يكون احد
قطبي معدل النهار على سمت الراس والاخر على سمت
القدم ويصير دائرة معدل النهار منطبقة على الافق ويدور
الفلك هناك رحويا فيكون النصف من الفلك الذي يكون
من معدل النهار في جهة القطب الظاهر ابدي الظهور والنصف
الآخر ابدي الخفاء والشمس ما دامت في النصف الظاهر
من فلك البروج يكون نهارا وما دامت في النصف الخفي
منه يكون ليلا فيكون السنة كلها يوما بليلة وينفصل

معدار

47

مقدارا اصغر من الآخر من جهة سطوحهما وسرعتها
ويكون تحت القطب الشمالي في مقدار الزائد من النهار
ازيد من الليل بتسعة ايام بلياليها من ايامنا وذلك لكون
اوج الشمس في اوائل السرطان وحضيضها في اوائل الجدي
ويكون مدة الصبح والشفق خمسين يوما من ايامنا ويكون
غاية ارتفاع الشمس وغاية انحطاطها بقدر غاية الميل
ويكون طلوع الشمس والكواكب وغروبها بالحركة الثانية
لا من موضع وفي موضع بعينه من الافق بحسب بعدها القطب
والخفا للثوابت بحسب بعد مداراتها العرضي عن فلك البروج
وقربها اليه والكوكب الذي عرضه مساو للميل الكلي يماس
الافق في دورة واحدة من الحركة الثانية مرة واحدة والاكثر

له ولا الذي يزيد عرضه على الميل الكلي طلوع ولا غروب
بل يكون ابدا في الظهور او ابدا في الخفاء

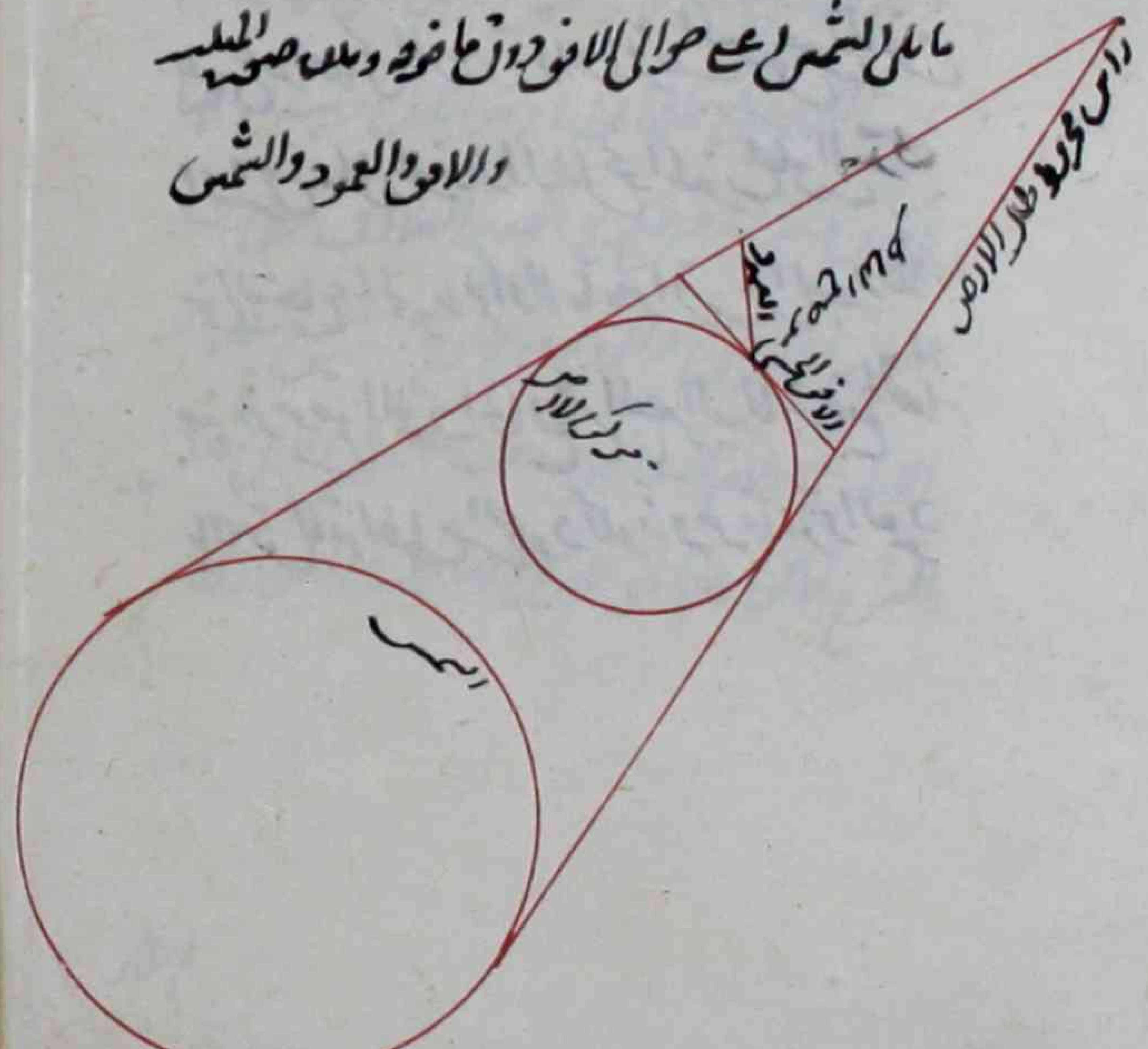
الباب السادس

في الايام بلياليها واجزائها من الليل والنهار والساعة
المستوية والمعوجة والصبح والشفق اذا كانت
الشمس فوق الارض استضاء وجهها المواجه للشمس
ووقع ظلها في جانب خلاف الشمس وذلك هو النهار واذا كانت
تحت الارض وقع ظلها فوقها وهو الليل ومبدا النهار
في عرف المتشرعة من طلوع الصبح الصادق وفي عرف
المنجمين والفرس والروم من طلوع الشمس ومبدا
الليل في عرفهم جميعا من غروب الشمس الا ان اهل
الشرع قالوا اذا ان ظهر غروبها كان في الصحاري ولم

لم يظهر

لم يظهر كانه خلال الجبال في العمران فان لا اشي على رؤس
الجدران وقلل الجبال شيء من الشعاع ويقبل الظلام
من المشرق ولما كانت الشمس اكبر من الارض يبقى اكبر من
نصفها ويحصل بين المضيء والمظلم واين صغرت على
سطح الارض ويكون ظلها على هيئة مخروط مستدير قاعدته
سطح الصغرى الفاصلة ويستدق شيئا فشيئا الى ان
ينتهي عند افلاك الزهرة واذا قربت الشمس من الافق
الشرقي مال مخروط الظل نحو المغرب فيكون الهوى
من الشعاع المحيط به اولا ما هو اقرب من البصر والافق
منه يلي موقع العمود الخارج من البصر اليه لا موضع اتصاله
بالافق لان الطرف من العمود لكونه وتر قائمة والعمود

وترى حالي لا بالهواء توهمنا سطحا من مركزي الشمس والارض
ويسمى المخروط صدر ضلعه يكون زاوية التي حول الافق
وضلعه الذي يلي الشمس حادة فاذن اول ما يرى من نور الشمس
من حول الافق خط مستقيم منطبق على الضلع المذكور ويكون
ما يقرب من الافق بعد منطبقا فلذلك يسمى ذلك النور بالصبح
الكاذب اذ لو كان يصدق انه نور الشمس لكان المستنير
ما يلي الشمس لا على حوالي الافق دون ما فوقه ويلي صورة المثلث
والافق والعمود والشمس



ثم اذا قربت الشمس من الافق جدا انبسط النور فصار
الافق منيرا وصار الصبح صادقا والشفق على عكس
الصبح وقد عرف بالتجربة ان انحطاط الشمس من الافق
عند اول طلوع الصبح وآخر غروب الشفق يكون ثماني عشرة
درجة واليوم بليلته عند المنجمين عبارة عن مفارقة
الشمس عن نصف متحرك معطي العالم من نصف النهار الى
عودها اليه ومعنى ذلك من دول معدل النهار بمطالع ما ساواه
في حين المفارقة الى المعاودة ولان سير الشمس مختلف
وعلى معدل يتساوى به مطالعها مختلفة يكون مقادير الايام
بلياليها مختلفة لكن اختلافها غير محسوس في يوم او يومين
لعل التفاوت يحس به في ايام كثيرة والعمل بالحساب

لما اضطروا الى استعمال ايام بلياليها متساوية الاعداد
لمعرفة الاوساط وتركيب الجداول اخذوا تلك الايام بمقدار
حركة وسط الشمس وسموا تلك الايام المأخوذة بالتساوي
الايام الوسطية والايام المأخوذة على الوجه الاول
الايام الحقيقية وسموا التفاضل بين الايام الحقيقية والوسطية
تعديل الايام وعند العرب واكثر اصحاب الزيجات من غروب
الشمس الى غروبها بانها الان مبادي شهورهم من الهلال
ورؤيته بعد الغروب وعند بعضهم من طلوع الشمس الى طلوعها
بانها ثم ان المنجمين قسموا كلا من الايام الحقيقية والوسطية
الى اربعة وعشرين قسما بالتساوي وسموها ساعات
مستوية ومعتدلة وقسموا كلا من الليل والنهار الى اثني عشر

قسما

قسما بالتساوي سموها ساعات زمانية ومعوجة **الباب**
السابع في الشهور والسنين والتواريخ لما كان اشهر
الاجرام السماوية النيرين اعتبر اكثر الامم في وضع شهورهم
وسنيهم دورهما فجعلوا مدة مفارقة الشمس من نقطة معينة
كأول الحمل مثلا الى معاودتها اليها سنة ومدة مفارقة القمر
من وضع معين يكون له مع الشمس كالهلال مثلا الى معاودته
اليه شهرا ولما كان مدة اثني عشر دورة للقمر قريبا من
مدة دورة الشمس جعل بعضهم اثني عشر شهرا سنة وسموا تلك
سنة قمرية وتلك سنة شمسية وايضا لما كان مدة دورة
القمر قريبا من سير الشمس في برج واحد جعل بعضهم
مدة سير الشمس في برج واحد شهرا وسموا امده شهرا

شمسيا وذلك سنة اما قمرية فصار كل من السنة والشهر
شمسيا وقمريا ثم كل واحد منهما اما حقيقي اعتبر فيه السير
الحقيقي للنيرين او اصطلاحي اعتبر فيه عدد الايام والشهور
فصارت الاقسام ثمانية فيجب الى كل طائفة ولما
التاريخ فهو عبارة عن تعيين يوم ظهر فيه شائع كملة او دولة
او حدث فيه هائل من طوفان او زلزلة او غير ذلك من الامور
ثم منه يعتبر اوقات الحوادث وما بعده ضبط وقت حسابات
الزمان ومن التواريخ المشهورة من زماننا **تاريخ
الروم** وسنوه شمسية اصطلاحية ثلاثمائة وخمسة
وستون يوما وربع يوم وكذا شهورهم شمسية اصطلاحية
وتفصيل اسامي شهورهم وعدة ايامها هكذا

تشرين الاول لا تشرين الآخر ل كانون الاول لا
كانون الآخر لا شباط كح اذار لا نيسان ل ايار لا
حزيران ل تموز لا آب لا ايلول ل ثم الكبيسة في كل
اربع سنين يوم واحد لاجتماع الارباع ويلحقونه بايام
شباط فيجعلون ايامه تسعة وعشرين ويكون تلك
السنة الكبيسة واول هذا التاريخ يوم الاثنين بعد اثنتي عشرة
سنة شمسية من وفاة الاسكندر بن فيلقوس الرومي الذي
استولى على الاقاليم السبعة **وتاريخ الهجرة** وسنوه
عند العرب ومن لا دربة له بحسابات حركات النيرين قمرية حقيقية
وكذا شهوره اذ مبادئها من الرؤية وزوال الشهر بأهلة
فلا تنقص ولا تزيد على ثلاثين يوما والاكثر المتوالية منه

اربعة ولا ينقص من تسعة وعشرين واكثر المتوالية منها ثلثة
والمعمول بها عندهم المحرم ثلثين والصفر تسعة وعشرين
وهكذا ياخذون شهرا ثلثين وشهرا تسعة وعشرين الى
آخر السنة وفي كل ثلثين سنة ياخذون ذي الحجة احد عشر مرة
ثلثين وذلك في السنة الثانية والخامسة والسابعة والعاشرة
والثالثة عشر والخامسة عشر والثامنة عشر والحادية
والعشرين والرابعة والعشرين والسادسة والعشرين والتاسعة
والعشرين والتاسعة والعشرين ويجمعها لفظة بهزيحج ادوط
فسنوه وكذا شهوره على اعتبار المنجمين قمرية اصطلاحية
واسماء شهورها الاثني عشر لغاية الشهرة مستغنى عن الذكر
واول هذا التاريخ يوم الخميس بحسب الامر الاوسط

ويوم الجمعة بحسب الرؤية غرة المحرم من سنة هاجر فيها
نبينا عليه الصلوة والسلام من مكة الى المدينة وتاريخ
الفرس وسنوه شمسية اصطلاحية على ثلثمائة وخمسة
وستين يوما وكذا شهورهم الاثني عشر وهي فروردين
اردبهشت خرداد تير مرداد شهريور مهر آبان آذر
دي بهمن اسفندارمذ وكذا شهورهم لانها ثلثون ثلثون
والخمسة الزائدة تسمى الخمسة المسترقة واللواحق وبعضهم
يوردونها في آخر آبان ماه والمنجمون يوردونها في آخر
اسفندارمذ ماه لئلا يختلف عدد الايام في اوراق التقاويم
وللجلوسي هذا التاريخ ويسهون عن الكسر صار باستعمال
المنجمين له اكثر من غيره وكان جل الازياج ملكها حاكم

البنا مبنيا عليه لا الزيج المعتبر واول هذا التاريخ
يوم الثلثاء وهو اول يوم من سنة ملك فيها يزدجرد بن
شهريار آخر ملوك الفرس **الباب الثامن** في مطالع القسي
من فلك البروج وهي في افق الاستواء تنحصر بين دائرتي ميل
احديهما اقصى وفي الآفاق المائلة بين دائرتي الافق وبين دائرة
عظيمة مارة باول فلك القوس ومماسة لاعظم الابدية الظهور
وفي خط الاستواء كل ربع من فلك البروج يتحدد بنقطتين من
الاربع الاعتدالين والانقلابين يطلع مع ربع من المعدل
فالمطالع والطوالع لا يتساويان في غير ما ذكر وفي الآفاق
المائلة كل نصف من البروج يتحدد بالاعتدالين يطلع
مع نصف من المعدل لكن في الوضع الى احد المعدل الاعلى

قد يبين ان تتساوى عرضا البلد واعلم الروم متساوي
جهة العرض فيتساوى حينئذ المطالع والطوالع من كون
كل منهما اعلى من النصف **الباب التاسع** في درجات
ممر الكواكب بنصف النهار ودرجات طلوعها وغروبها
اذا اخرج خط من مركز العالم الى مركز الكوكب وانتهى
الى سطح الفلك الاعلى فان تنوله منتهى الى بنس منطقة
البروج كانت نهايته درجة الكوكب ومكانه وللا فادر
معاطي العرضية المارة براسه درجة الكوكب والجز
من فلك البروج الذي يكون مع رأس الخط المذكور
في نصف متحد بين قطبي العالم من الميلية المارة
كرولس درجة ممر الكوكب ومتى يكون درجة الكوكب بعينها

اذا لم يكن للكوكب عرض لو كان وكان الكوكب على احدى
المنقلبين ولم يكن بين قطبي البروج والعالم اذ لو كان
بينهما يكون درجة ممر الكوكب مغايرا درجته وهي غير ما ذكر
يكون درجة ممر الكوكب نقطة اخرى غير درجته وما وقع
بينهما من منطقة البروج يسمى اختلاف الممر وما بين دائرتي
ميل الكوكب وعرضه يسمى تعديل الممر فالكوكب لو كان ذا درجة
فيما بين المنقلب الشتوي الى المنقلب الصيفي من نصف
النهار بعد درجته ان كان عرضه في جهة القطب الظاهر او
بعد درجته ان كان في جهة القطب الآخر وان كان درجته
من النصف الآخر من فلك البروج اي كان فيما بين
المنقلب الصيفي الى المنقلب الشتوي من نصف النهار

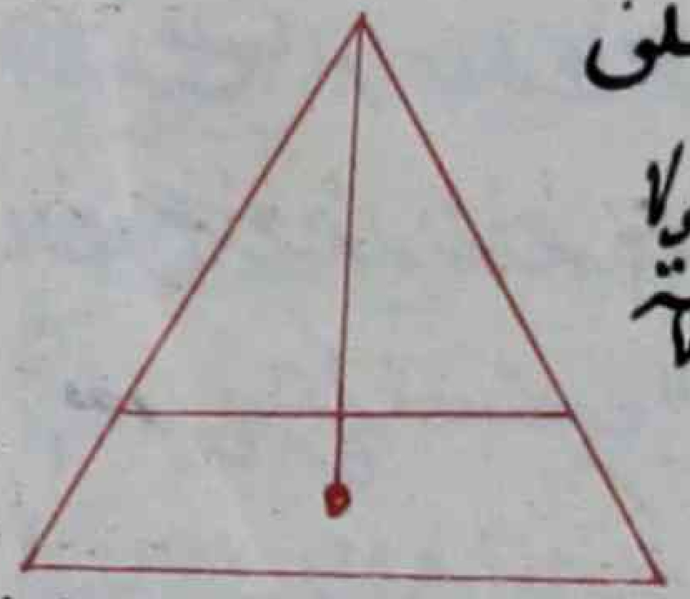
بعد درجته ان كان درجته في جهة القطب الظاهر
من قطبي العالم وقبل درجته ان كان عرضه في جهة القطب
الخفي واما درجة طلوع الكوكب وغروبه فهي ما يطلع ويغرب
معه من اجزاء منطقة البروج في خط الاستواء اذا كان
درجة الكوكب احدى الاعتدالين في بلد مسعص عرضه
من الميل الكلي اذا كان درجة الكوكب احدى المنقلبين
الكلي ثم ان يسمت راس البلد ويقسم منطقة البروج
الى قوسين عظمى وصغرى وعما سواه عرضه الميل
الكلي اذا كان درجة الكوكب المنقلب الصيفي يطلع الكوكب
ويغرب مع درجته وفي خط الاستواء اذا كان درجة
الكوكب بين المنقلب الشتوي الى المنقلب الصيفي وعما يستقر

عرضه اذا كان الكوكب في القوس العظمى ومثاله ان
عرضه الميل الكلي اذا لم يكن الكوكب في المنقلب الصيفي
ومثاله ان عرضه على المنقلب الكلي مطلقا يطلع الكوكب
قبل درجته ويغرب بعدها اذا كان عرضه في جهة القطب
الظاهر من مطلع العالم ويطلع بعد درجته ويغرب قبلها ان كان
في جهة القطب الخفي ومن حيط الاعتدال اذا كان في النصف
الكائن من مطلع الدرج اي كان في حصه من المنقلب الصيفي الى
المنقلب الشتوي ومثاله ان عرضه من الميل الكلي اذا كان
الكوكب في القوس الصغرى يطلع الكوكب قبل درجته ويغرب
بعدها اذا كان الكوكب في القطب الظاهر من مطلع العالم ويطلع بعد
درجته ويغرب قبلها اذا كان في جانب القطب الخفي

والا

55

الباب العاشر في استخراج خط نصف النهار
ومعرفة اوقات الصلوات وسمت القبلة يحتاج فيه
الى السطح الموزون وتحصيله بان ناخذ مسطرة صحيحة
غاية الصحة ونركب عليها مثلثا متساوي الساقين
موازي قاعدته سطح المسطرة ونعلم على منتصف
قاعدته علامة ثم نعلق



من راس المثلث شاقولا
بلا صوف خيطه بحذاء العلامة
فاذا ادرنا حذاء
المسطرة على السطح ونحن في جميع الدوائر السطح ولم يبن
بينهما ضوء ولم يفارق خيط الشاقول حذاء العلامة

فالسطح هو الموزون المنطبق على الافق ثم نخط
عليه دائرة تتجاوز عن حرفه ليتبين مدخل الظل وخروجه
ونأخذ مخروطا طوله بحسب تقصر ظله عن محيطها وقت انتصاف
النهار ويتهيأ وضعه في جانبه ونرسم على مركزها دائرة كما على
المقياس او اكبر منها بقليل بحيث لو وضعت عليها
الشخص عليها او احاط بها لا مواربها ثم ننصف عرض
الظل عند دخوله وخروجه ثم نوصل ما بين مبدأ المنتصفين
ثم نفصل بين المركز ومنتصف القوس بخط مستقيم فانه خط
نصف النهار والخط المار بمركز الدائرة عمودا على خط
نصف النهار خط المشرق والمغرب وخط الاعتدال
ويقال لهذان الخطان يربعان الدائرة ثم نقسم كل ربع بتسعين

ومثل

56

ومثل الدائرة يعرف بالهندسة واعلم ان اصلح الاوقات
لاخذ الظل ان يكون الشمس في الانقلاب او قريبة منه
والصيفي اولى وان يكون ارتفاعها قبيل رمي واما
معرفة اوقات الصلوات فاعلم ان الكل اتفقوا على ان
وقت صلوة الظهر بعد الزوال ولو بدقيقة ويعرف
بميل الظل عن خط نصف النهار الى الشرق ان كان
منحرفا والا فبحدوثه ان لم يبق في انتصاف النهار
وازدياده على ما كان ولو بادنى شيء ان بقى وبعده الى ان
هو المسمى بفيء الزوال واول العصر عند الشافعي والائمة الحجازيين
ان يكون اوزاد على فيء الزوال مثل المقياس ومثلا
عند ابي حنيفة وائمة العراق واول المغرب بغروب الشمس

ان يطهر وباعمال الظلمة من المشرق ان لم يطهر واول
العشاء غروب الشفق وهو الحمرة على الشافعي والبياض
عند ابي حنيفة رضي الله عنهما واول صلوة الصبح بطلوعه
صادقا **واما سمت القبلة** فهي نقطة تقاطع افق البلد
والسمت المار بسمتي راس مكة والبلد والخط الواصل
عنها ومركز الافق خط سمت القبلة واما سمتها عن البلد
المسمى بقوس الانحراف فهو قوس من الافق بين تقاطعه مع
السمتية المذكورة وبين احدى النقط الاربع الشمال والجنوب
والمشرق والمغرب ولا بد في معرفة السمت من معرفة
طول البلد وعرضه وطول مكة وهو عز الجوابع سبع وسبعون
درجة وعشر دقائق وعرضها وهو احدى وعشرون درجة

واربعون

واربعون دقيقة فسول اسهل المواضع قبلة بلد المحض
المحاط بمكة فان سمت القبلة لا يتعين فيها بل اينما تولوا
فثم وجه الله واشكلها عرض تسعين لعدم تعين شيء من
المشرق والمغرب والجنوب والشمال فيه ويمكن ان يعرف
السمت هنالك بارصاد حوادث فلكية كالكسوفات
وفي غير هذين الموضعين يعرف البلد اما ان يوافق
مكة في الطول او لا فان كان الاول فسمت القبلة نقطة الجنوب
ان كان عرضها الشمالي اكثر والا فنقطة الشمال وان كان
الثاني فان كان ما بين الطولين مائة وثمانين درجة فسمت
القبلة نقطة الشمال ان كان عرضه الجنوبي اكثر والا
نقطة الجنوب وفي غير ما ذكر من المواضع بعد من

لحراره الدائره الهنديه من كل من نقطتي الجنوب والشمال
بعدد فضل ما بين الطولين الى الشرق ان كان طول
مكه اكثر والى الغرب ان كان اقل فصل ما بين النهايتين
فان كان فصل ما بين الطولين تسعين يجمع بين نقطه الشرق
على الاول وبين نقطه المغرب على الثاني خطا موازيا
لخط نصف النهار وان كان اكثر من تسعين فتمم تمام
فضل ما بين الطولين الى مائه وثمانين فتمام فضل ما بين
الطولين ومن كل من نقطتي المشرق والمغرب
الى الجنوب ان كان عرض مكه اقل والى الشمال ان كان اكثر
وفصل ما بين النهايتين فيتقاطع الخطان المتوازيان لا محاله
ويكون الخط الواصل بين المركز ومقطعها خط سمت القبله

وبهذا

وبهذا الوجه يعرف اوقات الشهريه وجه آخر ويحول
نحول فضل ما بين الطولين الى الساعات وكسورها بان
نحسب لكل خمس عشره درجه من درجات فضل ما بين الطولين
ساعه ولكل درجه منها اربع دقائق من دقائق الساعات
ولكل دقيقه منها اربع ثواني من ثواني الساعات وهكذا
ونرصد يوم حلول الشمس الى جزء من منطقه البروج مثله
مساو لعرض مكه شرفها الله تعالى ثم يوضع في ذلك اليوم
من المقياس سمت الظل في زمان هو قبل نصف نهار ذلك
اليوم بقدر تلك الساعات وكسورها الى حول النها
فضل ما بين الطولين ان كان طول مكه اقل من طول
البلد وبعد نصف النهار بهذا القدر ان كان طول

مكة اكر وسطح خط في تلك السمت الى ان سطح الواسه
الهندية قسطه العاطع من سطح السمت **المقالة الثالثة**
في معرفة مقادير الابعاد والاجرام وفيه مقدمة
وستة ابواب **المقدمة** فيما يحتاج الى تقديمه قبل الشروع
في المقاصد وهي عشر مسائل **الاولى** ان محيط كل دائرة
ثلثة امثال قطرها ومثل سبع قطرها ولهذا اذا قسم حاصل ضرب
قطر دائرة في اثنين وعشرين على سبعة خرج محيطها واذا
قسم حاصل ضرب محيطها في سبعة على اثنين وعشرين خرج
قطرها **الثانية** تكسير كل دائرة مساو لسطح يحيط به
نصف قطرها في نصف محيطها **الثالثة** بسيط كل كرة
مساو لما يحيط به قطرها في اعظم دائرة تحدث فيها

ولهذا

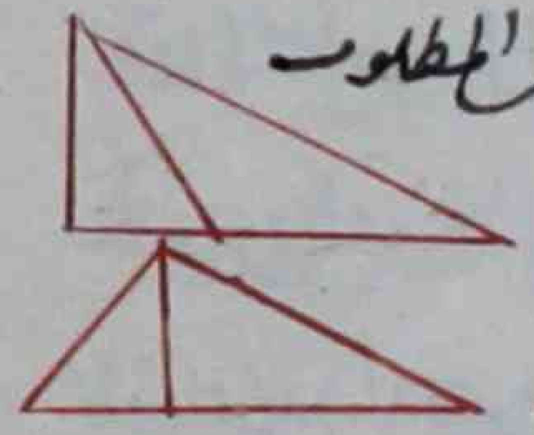
59

ولهذا كان بسيطها اربعة امثال اعظم دائرة تقع عليها
الرابعة عظم كل كرة مساو لجسم يحصل من ضرب نصف
قطرها في ثلث بسيطها **الخامسة** كل قطعة من سطح الكرة يحيط
بها نصفا عظيمتين فهو مساو لسطح يحيط به القطر في
غاية الميل بينهما **السادسة** بسيط القطعة العامة من الكرة
نصفا كانت او اقل او اكثر يساوي دائرة نصف قطرها مساو
للمستقيم الخارج من قطب القاعدة الى محيط القاعدة
السابعة اذا كانت اربعة مقادير متناسبة وكانت ثلثة
منها معلومة امكن ان يعلم الرابع المجهول وطريقه ان يقسم مسطح الطرفين
على احد الوسطين ان كان المجهول وسطا او مسطح الوسطين
على احد الطرفين ان كان المجهول طرفا فالخارج من القسمة

مقدار المجهول **الثامنة** ومن فروع السابع يسمى برد
المعادين من مقياس الى مقياس ومن مراتبها اذا علمنا نسبة
متناسبين احدهما الى الآخر انها على نسبة اى عدد من وعلمنا
ان مقدار من امثال احد المقياسين او اجزاءه واردنا ان نعلم
عدة ما في هذا المقدار بعينه من امثال المقياس الآخر او اجزاءه
ضربنا عدد الامثال او الاجزاء المعلوم في عدد المقياس
الاول وقسمنا الحاصل على عدد المقياس الثاني يخرج
عدد الامثال والاجزاء المطلوب **التاسع** اذا علم
على احد ساقي مثلث نقطتان متصلتان مع القاعدة
خط متساويين واخرج من تينك النقطتين خطان موازيان
للقاعدة فان مجموع القاعدة مع الخط الفوقاني يساوي

ضعف الخط الوسطاني **العاشرة** في استعلام المجهول
من اضلاع المثلث وزواياه اعلم ان مقدار الزاوية المستقيمة
الخطين هو مقدار القوس التي توترها عند وقوع الزاوية
في مركز الدائرة والاضلاع الموترة للزوايا بحسب
تناسب جيوبها اعني ان نسبة كل ضلع الى آخر كنسبة
جيب الزاوية التي توترها الضلع الاول الى جيب
الزاوية التي توترها الضلع الآخر فاذا كان من مثلث ضلع
وزاويتان او زاوية وضلعان معلومة كان باقي الاضلاع
والزوايا معلومة بالاربعة المتناسبة لكن اذا كان المعلوم
ضلعين وزاوية بينهما لا يتمشى مسالك طريق الاربعة المتناسبة
لان الزاوية المعلومة لا توترها احد الضلعين المعلومين

فحينئذ نقول ان كانت الزاوية المعلومة قائمة ناخذ
جذر مجموع مربعي الضلعين ليصير الضلع الموتر للزاوية المعلومة
معلوما وان لم تكن قائمة نخرج من احدى الزاويتين
الباقيتين عمودا على الضلع الموتر لها ليحصل هنا مثلثان
قائما الزاويتين اصغرهما وهو الذي احدى زاويتاه هي الزاوية
المعلومة يكون من القسم الاول اعني مما يكون زاويتان
وضلع منه معلومة وثانيهما يكون من القسم الثالث اعني
ما يكون ضلعان وزاوية بينهما قائمة معلومة فنتمم قيمها
طرق الاربعة المتناسبة ونحصل المطلوب



الباب الاول في مساحة الارض وما يتعلق بها مقدار

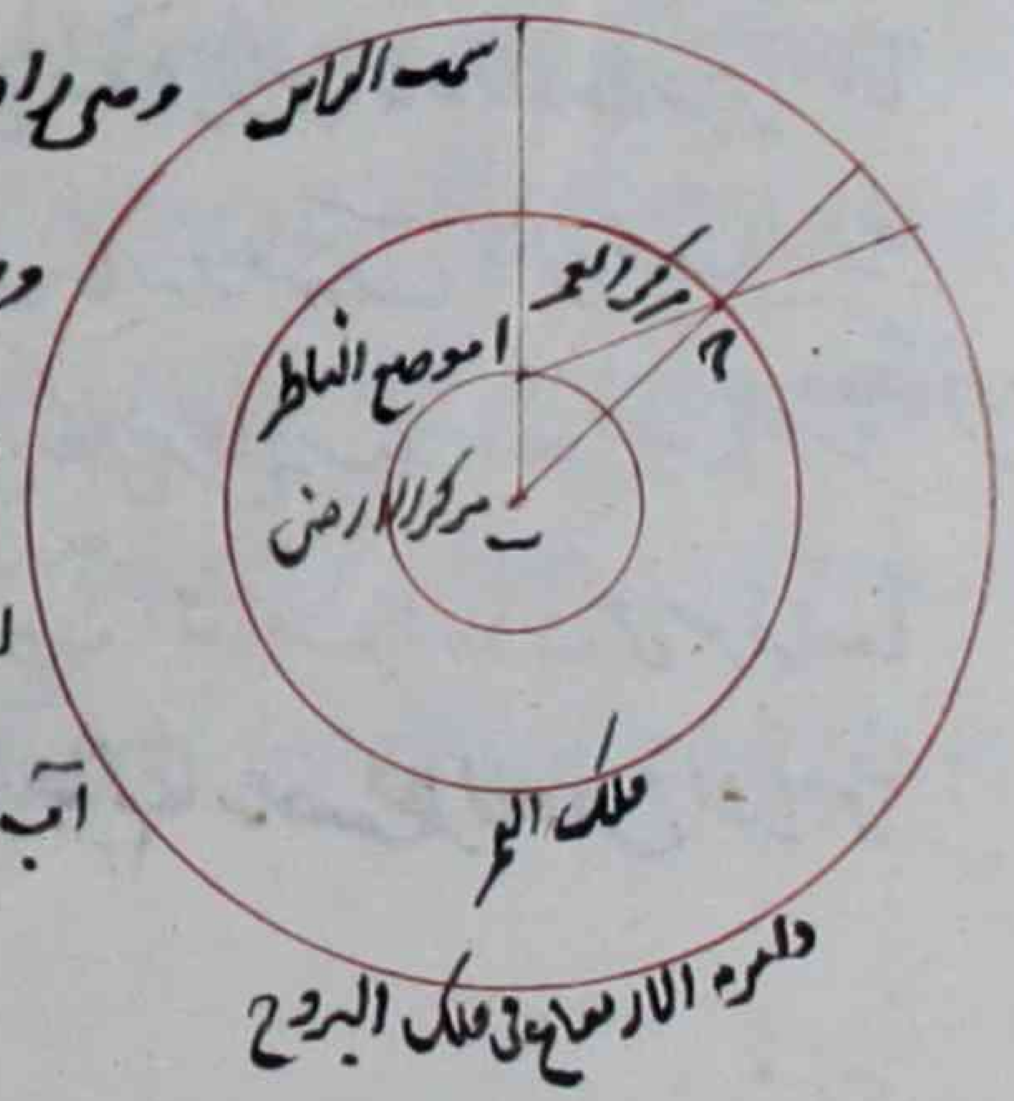
الدرجة من العظيمة التي تفرض على سطح الارض على اصطلاح
القدماء ستة وستون ميلا وثلثا ميل وعلى اصطلاح
المحدثين ستة وخمسون ميلا وثلثا ميل والميل
ثلث فرسخ بالاتفاق وذراعه اربعة الاف كل ذراع
اربعة وعشرون اصبعا عند المحدثين وثلثة الاف
كل ذراع اثنان وثلثون اصبعا عند القدماء والاصبع
بالاتفاق ست شعيرات صففت بطون بعضها الى
ظهور بعض ولان المحصلين من اهل هذا العلم آثروا
اعتبار القدماء لكون بحثهم اوفق بابعادهم في ذلك
فنقول اذا ضرب فراسخ درجة عند القدماء وهي اثنان
وعشرون فرسخا وتسعا فرسخ في ثلثمائة وستين بلغ

ثمانية آلاف فرسخ وهي مقدار محيط العظمة الارضية ولما سبق
في المقدمة يكون الخارج من قسمته على اثنين وعشرين
بعد ضربه في سبعة قطرها وهو الفان وخمسمائة وخمسة
واربعون فرسخا ونصف فرسخ تقريبا والحاصل من ضرب
قطرها في محيطها تكسير سطح الارض وهو عشرون الف الف
وثلثمائة واربعة وستون الف فرسخ وربعه تكسير الربع
المسكون وتكسير المعمور منه وهو قطعة احاط بها
من جهة الجنوب نصف الدائرة الاعتدالية ومن الشمال نصف
مدار مقطعه بعدها عن خط الاستواء كتمام الميل كلا ومن
المشرق والمغرب قطعتان من دائرة الافق متساويان
ومساويان لتمام الميل الكلي طرفيه لسطح الى القطعة

التام

التامة الشمالية من الارض التي قطعها متقاطع افق القبة
ونصف نهارها وقاعدتها مدار القطعة المذكورة وسهم
تكسيرها من تكسير نصف بسيط الارض وهو نصف
التامة وقد مر في المقدمة ان بسيط القطع التام من
الكرة مساو للدائرة نصف قطرها مساو للمستقيم الخارج
من قطب القطعة الى محيط القاعدة اعني وتر الميل
الكلي لكن بما انه قطر الدائرة مائة واربعة عشر جزءا الا
وقطر الدائرة مائة وعشرون وطريق تحصيله ان يؤخذ
وتر الميل الكلي من الجدول ويسقط نصف عشره والباقي
هو المطلوب **الباب الثاني** في معرفة ابعاد
النيرين عن مركز العالم بما به نصف قطر الارض واحد ومعرفة

بنسبة جط ح وقطر الظل وعرضها من اجزاء الدول
رصد بطليموس لمعرفة الاول القمر في اعلى ارتفاعاته
على نصف النهار وكان ارتفاعه المرئي وهو تسعة وثلثون
جزوا وخمس دقايق باضافة ارتفاعه الحقيقي المعلوم
بالحساب مه وسبع دقايق هو اختلاف منظره وادا
صور شكله وهو هذا كان في مثلث اب ج زاوية ج



وهي زاوية الاختلاف
وزاوية ت
وهي تمام الارتفاع
الحقيقي وضلع
اب وهو واحد

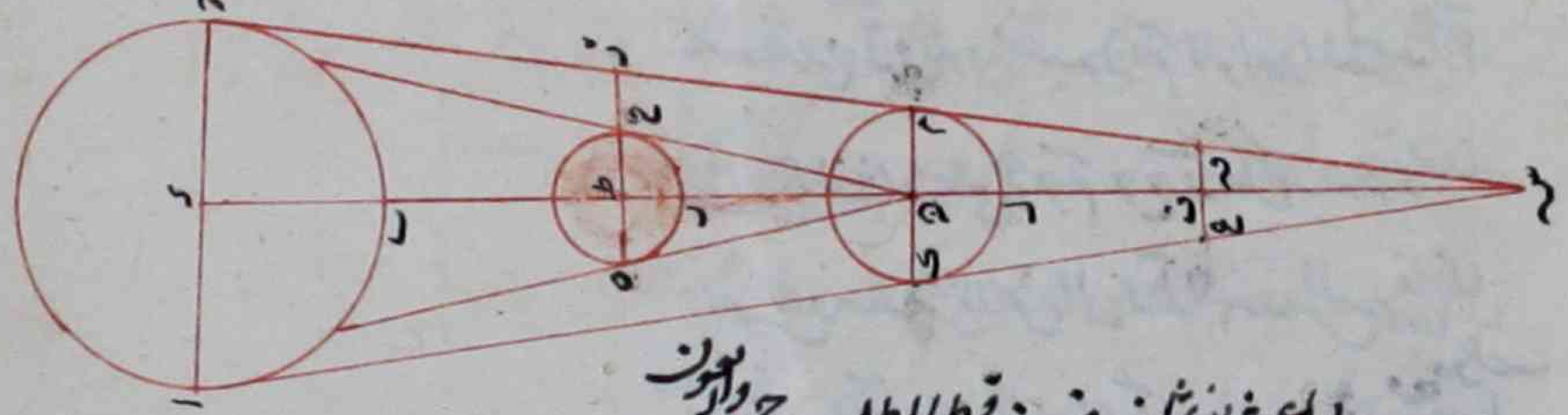
بالنص معلومة فامكن معرفة الزوايا لما مر في المقدمة
من انه اذا كان في مثلث زاويتان وضلع معلومة
امكن معرفة الباقي بالاربع المتناسبة وقد خرج بالحساب
سكم وهو بعد القمر عن مركز العالم تسعة وثلثون جزوا وخمسا
وخمس دقيقة على ان اب والتعبير عنه بالمقياس واحد
وكان بعد عنه حصلتها به نصف قطر العالم ستون
ونصف قطر التدوير خمسة وخمس وما بين المركزين
عشرة اجزاء وثلاثة وعشرون دقيقة اربعة جزاء وربع
وسدس جزء فنصف قطر العالم بما به نصف قطر الارض
واحد تسعة وخمسون درجة وخمس عشرة دقيقة ونصف
قطر التدوير خمسة دقايق وثماني دقايق وما بين المركزين

عشر درجات وخمس عشرة دقيقة ونصف قطر التي مد
تسع واربعون درجة وتسع وخمسون دقيقة فابعد بعد
القمر تمام نصف قطر الارض واحد اربع وستون درجة
وثلث وعشرون دقيقة واقربه ثلث وثلثون درجة وست
وثلثون دقيقة واوسطه بحسب المسافة تسع واربعون
درجة وتسع وخمسون دقيقة ورصد لمعرفة الثاني خسوفين
كان القمر فيهما في الذروة والحضيض في احدهما ربع قطعه
وعرضه ثمان واربعون دقيقة ونصف وفي الآخر نصفه
وعرضه اربعون دقيقة وثلثا دقيقة فعرف ان قطعه
في بعده الابعد اربعة امثال الفضل على الهلال مثلين دقيقة
وثلثا لكون الفضل سوسع وثاني وخمسون ثانية اربعة

لان الساقط منه ربعه ونصفه وان عرضه في الخسوف
الثاني نصف قطر دائرة الظل لمرور نقطة مركزه وهو مثلا
نصف قطر القمر وثلثه اخماسه بالتقريب وقد وجد في خسوفات
كثيرة النسبة بعينها مثل النسبة واخذ حكم بطلميوس
بان قطر الشمس في بعدها الاوسط مساو لقطر القمر في
بعده الابعد **الباب الثالث** في معرفة مقدار قطري
القمر والظل وبعد الشمس الاوسط وبعد راس مخروط
الظل عن مركز الارض بما به نصف قطرها واحد فليكن
ا ب ج حول د العظيمة المارة بمركز الشمس و ه ز ح
حول ط المارة بالقمر في بعده الابعد و ك ل م
حول ح المارة بالارض و ا ب ح الفصل المشترك

بين السطح المار بسهم مخروط الشمس والارض وآه ح
الفصل المشترك بينه وبين مخروط الشمس والقمر وكذ
المحور المشترك لهما وآه ه ح ك م الخطوط المارة بنقط
التماس و ق ح ع المار بسطح تماس رأس الظل عند
ابعد بعد القمر في الاستقبال فهذه الخطوط موازية وقطر
للمحور على قوائم ومساوية لانصاف قطر الشمس وكل
من ق ه ط ه بعد مركزي الظل والقمر عن مركز الارض
اربع وستون درجة وثلث وعشرون دقيقة على
ان نصف قطر الارض وهو المماس واحد فلان
في مثلث ه ط ح زاوية ه معلومة من ط ح نصف
قطر القمر المعلوم باجزاء الدور وكذا ط القائمة فيكون

في مثلث ه ط ح زاويتان وضلع معلومة باجزاء الدور فيصير
سائر الاضلاع والزوايا ايضا معلومة لما مر في المقدمة
لكن ه ط اربع وستون درجة وثلث وعشرون دقيقة
تمام المماس واحد فيكون لما عرفت من كيفية رد المعلوم
من مماس الى آخر ط ح نصف قطر القمر بذلك المقدار سبع عشرة



دقيقة وثلاث وعشرين ثانية فنصف قطر الظل به خمس واربعون
دقيقة وايضا عشر ثانية ونسبتها نسبة واحد الى ستين
وثلاثة اخماس ولان ط ك هو ما بين مركزي القمر والظل

ضعف ط ه ما بين مركزي الشمس والارض يكون لما مر في
المقدمة مجموع ف ق ه ط ز ضعف ه ا م نصف قطر الارض
ولمساواتها لقطر الارض وهما اساس اذا نقص ف ق ه ط ح
نصف قطري الظل والشمس بقي واحد ودقيقتان وخمس وثلثون
ثانية يكون الباقي من اسس سبعا وخمسين دقيقة وخمسا وعشرين
ثانية فقدر ح ز ويكون نسبة ه ا م الواحد اليه كنسبة ه ح
الى ح ح لتشابه مثلثي ه ح م ح ح ز بل كنسبة ه ز بعد
الشمس الاوسط من الارض الى ك ط البعد المذكور فاذن
اذا كان ه ز واحدا كان ك ط سبعا وخمسين دقيقة وخمسا وعشرين
ثانية و ط ه ابعد بعد الشمس من الارض دقيقتين وخمسا وثلثين ثانية
ولان هذا البعد بالمقياس واحد لاربع وستون درجة

وثلث

66

٦٦

وثلث وعشرون دقيقة فلما عرف من طرف الواد
يكون بعد الشمس الاوسط بالمقياس واحد الفا
ومائتين وخمسين وتسعين لان نسبة ه ا م الواحد الى
ف ق ه وهو خمس واربعون دقيقة واثنا عشر ثانية كنسبة ه ا ن بعد
راس مخروط ظل الارض عن مركزها الى ه ق بعد الراس
عن مركز الظل لتشابه مثلثي ه ا م ه ف ق ه فاذا كان
ه ا واحدا كان ه ف خمسا واربعين دقيقة واثني عشر
ثانية وف ه بعد مركز الظل عن مركز الارض اربع عشرة
دقيقة وثماني واربعين ثانية لكن هذا البعد بالمقياس
واحد اربع وستون درجة وثلث وعشرون دقيقة
فحسبه يكون لما عرف بعد راس مخروط الظل عن مركز

النظر مائة وسبعة وتسعين ميلا لنصف قطر الارض حصل
وستة وستين جمل الفضا وعن مركز الارض مائتين واحدا وثلثين ميلا
وثلثة اسباع ميل لنصف قطر الارض **الباب الرابع**
في معرفة قدر قطر الشمس مائة المقياس واحد ونسبة جرمه
الى جرم الارض قد تبين في علم المناظر لكل جرمين متساويين
في الرؤية مختلفين في البعد يكون نسبة قطر الاقرب الى قطر
الابعد كنسبة بعد الاقرب الى بعد الابعد لاحاطة خطين
شعاعيين بهما العشا ولهما في الرؤية وحدوث مثلثين متشابهين
فاذن نسبة نصف قطر القمر وهو سبع عشرة دقيقة وثلث وعشرون
ثانية الى نصف قطر الشمس المجهول كنسبة ابعد بعد القمر
وهو اربع وستون درجة وثلث وعشرون دقيقة الى اوسط

بعد الشمس وهو الف واربعمائة وخمسة وتسعون مائة
المقياس واحد فضربنا الاول في الرابع وقسمنا الحاصل
على الثالث خرج الثاني المجهول وهو ستة واحد دقيقة اربع واربعون [illegible]
وهو مقدار نصف قطر الشمس مائة نصف قطر الارض واحد
وقد تبين في المقالة الثانية عشر من كتاب اقليدس ان نسبة
الكرة الى الكرة كنسبة مكعبي قطريهما فاذا كعب قطرا
الارض والشمس ظهر ان الشمس مائة وستة واربعون
ميلا للارض **الباب الخامس** في معرفة ابعاد
الشمس والابعاد السطحية مائة المقياس واحد فلان نسبة
مائة من مركز الشمس وهو بحسب رصدنا الجديد درجتان
ودقيقة واحدة الى ستين كنسبة المطلوب اعني مقدار مائة

المركز بمثابة المماس واحد الى مقدار بعدها الاوسط
بهذا المماس وهو الف واربعمائة وخمسة وتسعون
فاذا ضربنا الاول في الرابع فخطا حصل مقدار مماس
المركز بمثابة المماس واحد وهو خمسون واربع بعدها
الابعد الف وخمسمائة وخمسة واربعون مثلا واربع مثل
للمماس وبعدها الاقرب الف واربعمائة واربعة واربعون
مثلا وثلثة ارباع مثل وهذا هو البعد الابعد للزهرة
وهو بمثابة نصف قطرها فانها ستون مائة واربع درجات
ودقيقتان وبعدها الاقرب لتلك الاجزاء خمس عشرة درجة
وثمانية وخمسون دقيقة وظاهر ان نسبة البعد الابعد
للزهرة الى البعد الاقرب لها باجزاء قطر حاملها كنسبة مقدار

البعد الابعد بمثابة المماس واحد الى مقدار البعد الاقرب
لتلك الاجزاء وهو المطلوب فضربنا الثاني وهو في
الثالث وهو كذا وقسمنا الحاصل على الاول
وهو امد ثم خرج المطلوب جماعة اعني مائتين واحدا
وعشرين مثلا واربعا واربعين دقيقة وهو بعينه البعد الابعد
لعطارد وذلك بمثابة نصف قطر حاملها ستون احدى وتسعون
درجة وثلثون دقيقة وبعده الاقرب لتلك الاجزاء مائة وعشرون
درجة وثلثون دقيقة وقد مر ان نسبة البعد الابعد الى البعد الاقرب
باجزاء قطر الحامل كنسبة مقدار البعد الابعد بمثابة المماس واحد
الى مقدار البعد الاقرب بتلك الاجزاء فاذا ضربنا الثاني
وهو في الثالث وهو جماعة وقسمنا الى حاصل

على الاول وهو الآن جح ما هو المطلوب اعني مقدار
بعد مقعر فلك عطارد بما به نصف قطر الارض واحد اطح
اعني تسعا وستين ودقيقة فاضلا على البعد الابعد الذي
حفظ للقمر من حساب نصف اختلاف المنظر الذي جرد كره بالربع
امثال المقياس اد هو حقيقة وذلك تمامه للحواشي للقمر

في معرفة ابعاد العلوية والثوابت صح

الباب السادس

اما المريخ فاقرب ابعاده بما به
نصف قطر حامله ستون مدحج ولكونه مساويا للابعد ابعاد
الشمس يكون بعده بالمقياس الفا وخمسمائة وخمسة وار...
مثلا وربع مثل للمقياس اعني كه مه له وابعد ابعاد
المريخ بما به نصف قطر حامله ستون امه لز فنسبته الى
مدحج كنسبة المطلوب الى كه مه له فضربنا مسطح

الطرفين على الثالث ليخرج مقدار بعد الابعد بالمقياس
حدلده لو اعني احد عشر الفا وستمائة واثنين وخمسين
وسبعة وثلثين دقيقة وهذا هو مقدار البعد الابعد للمريخ
بالمقياس وهو بعينه اقرب ابعاد المشتري لكن هو بما به
نصف قطر حامله ستون مه كو والبعد ابعاده ابدلد
فنسبة ابدلد الى مه كو كنسبة المطلوب الى
حدلده لو فضربنا مسطح الطرفين على الثالث ليخرج البعد
المطلوب وهو ... ط ملح وهو مقدار البعد الابعد
للمشتري بالمقياس وهو بعينه اقرب ابعاد زحل
لكن اقرب ابعاده بما به نصف قطر حامله ستون مط م
والبعد ابعاده لدله الاجزاء ... ونسبة ابعد ابعاده

اعني تسعة عشر الفا وماية واربعة وعشرين
مثلا للمقياس وثمانية وثلثين دقيقة
صح

الى اقرب ابعاده كنسبة المطلوب الى ه ح مد له فنقسم
مسطح الطرفين على الثاني ليخرج المطلوب وهو مقدار
بعد مقعر فلك الثوابت عن مركز العالم عامه نصف قطر الارض
واحد وذلك سبع وعشرون الفا واثنان وثمانون مثلا
للمقياس واثنا عشر وثلثون دقيقة اعني ذلك مثلا
للمقياس ولمعرفة مقدار نصف قطر كواكب العدد الاول ولب دقيقه
من الثوابت بالمقياس نقول نسبة بعد الثوابت الى البعد
الاوسط للشمس كنسبة المطلوب الى حصة تلك الكواكب
وهي جزء وعشر من نصف قطر الشمس وهو بالمقياس كذا
ومد دقيقة قسمناه على عشرين خرج ك لب نه
ومن حصة تلك الكواكب ضربناها في بعد الثوابت وقسمنا

الى حاصل

70

الحاصل على البعد الاوسط للشمس خرج و و مه
المطلوب بعد محدب فلك الثوابت اعني مقعر الفلك
الاعظم ك ل ع لج دقيقة والله اعلم بعد محدب هذا الفلك
فانه لا سبيل للبشر الى معرفته وظهر مما ذكرنا ان قطر
كواكب العدد الاول من الثوابت ستة امثال قطر الارض
وستة دقائق كعبناهما لتظهر ان جرم مثل الكوكب
مائتان وسبعة وعشرون مثلا لجرم الارض والله اعلم
فرغ العبد المؤلف من تحريره ٢ اواسط ربيع الاول سنة
ثمان وسبعين ١١٧٨

كتب هذه الاسطر المشوشة الفقير الحقير علي محمد الموسوي وهو
مولع بهذه النسخة وكتابتها يوم ظفر السلطان الاعظم
ابو الفتح سلطان محمود خان خلد الله ملكه على ازواج حسين
في نواحي ترجان في مقام اوت بيلكي قرشقاباشولي

71

7 ₰

٩

71 ~~73~~

رسالة محمدية في علم الحساب

رساله نصيحت

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الاحد الصمد المنزه عن الشريك والعدد والصلوة على رسوله مركز دائرة

الرسالة وقطب فلك النبوة وعلى آله واصحابه اضلاع زاوية المروة واعمدة

قاعدة الفتوة وبعد فلما تاد بي السعادة الى تقبيل وصيد حضرة السلطان

الاعظم خليفة الله في العالم مالك رقاب اعاظم السلاطين شرقا وغربا ناشر العدل

في اقطار الارض بعدا وقربا المويد بالعنايات الرحمانية المظفر بالالطاف

الربانية صلاح العالم ملجا اساطين بني آدم باسط مهاد العدل والانصاف

هادم اساس الجور والاعتساف والي العهد والولاية في الآفاق مالك

سرير الخلافة بالارث والاستحقاق المجتهد في اعلاء سرادقات الامن

والامان الممتثل لنص ان الله يامر بالعدل والاحسان قامع العداة

والمتمردين قهرمان الماء والطين اعدل الملوك والسلاطين اعلم

للحكما

74

للحكما المحسنين اين انوشروان من عدله ومن اسكندر في علمه ان نطق

فيك سبحان من خلق من سحبان لديه باقل وان حقق يكتب آية جاء الحق وزهق

الباطل نور الله يسطع من جبينه وورق الناس يفيض من يمينه نواصيه معقودة

لتكميل النفوس ولا صنيعة واياديه مبسوطة كل البسط ولا سرف في الخير المنصور

من السماء المظفر على الاعداء محرز ممالك الدنيا مظهر كلمة الله العليا سلطان

البرين خاقان البحرين سلطان محمد خان اسعد الله في الدارين

وخلد خلافته وسلطانه وايد بالنصر جنوده واعوانه وجعل له من ولايته

حصنا حريزا ونصره من عنده نصرا عزيزا فاتصف من الاخلاق

بازكاها وارضاها ومن الهمم باعلاها واسناها عتبته العلية محط رحال

الافاضل وسدته السنية محط آمال الاماجد والاماثل فالحمد لله الذي

فضله على السلاطين تفضيلا وآتاه من الفضائل ما كان جله وتفضيلا وشرفه

باكرومة ظاهرة الاشراق والطلوع وخصه باروقة ظاهرة
الاوراق والفروع وجعل السنة الفضلاء بنشر ثنائه منطلقة ورقاب
العلماء بطوق عطائه منطوقة تبعثني ما رايت من التفات خاطره الغياص الى علم
الحساب الى ان اكتب مختصرا في هذا العلم بحالة الوقت وسميته بالرسالة
المحمدية تيمنا باسمه الشريف وتبركا برسمه المنيف رجاء لان تشتهر بيانه
في الاقطار اشتهار الشمس في رابعة النهار وتبقى بقاء الدهور والاعوام
ولا يبلى بمرور الشهور والايام وان يتفق لي ان كان في الامل فسحة وفي الاجل مهلة
ونصيبه في دولته نصرا عزيزا ووجدت في ظله الظليل كنفا حريزا ان اصنع بعد
ذلك كتابا مبسوطا وارجو من الله ان يصادف من حضرته مقام القبول والرضا
ولمثل ذلك التمني فليجتهد ارباب البصائر والنهى هذا والكتاب مؤسس على فنين

الفن الاول في علم الحساب وهو مشتمل على مقدمة وخمس مقالات

75

المقدمة في التعريفات الحساب هو العلم بقوانين
استخراج مجهولات عددية من معلومات مخصوصة فموضوعه
العدد اعني ما يدخل تحت العد ليشمل الواحد وما يتالف منه
وهو اذا لم يضف الى جملة اخرى من العدد يسمى صحيحا واذا اضيف
يسمى كسرا والجملة المضاف اليها يسمى مخرجا كالواحد من الاثنين
ويسمى نصفا ومن الثلثة ويسمى ثلثا وكالثلثة من الاربعة ويسمى ثلثة
ارباع والعدد اما مفرد او مركب فالمفرد ما وقع في مرتبة
واحدة كالواحد والثلثة والخمسين والستين والمركب
ما وقع في مرتبتين فصاعدا كاثني عشر وخمسة وستين
وثلثمائة وستة وستين وايضا اما زوج وهو المنقسم بمتساويين
واما فرد وهو ما لا ينقسم بهما والزوج ثلثة اقسام زوج الزوج

وهو ما يقبل التنصيف الى الواحد كالثمانية وستة عشر واثنين

وتكس وزوج الزوج والفرد وهو ما لم يقبل التنصيف

كذلك لكن يقبله اكثر من مرة واحدة كعشر ومائة وعشرين

وزوج الفرد وهو ما يقبل التنصيف مرة واحدة كثلثين

وخمس **المقالة الاولى** في حساب اهل الهند وهي تشتمل

على ثلثة ابواب **الباب الاول** في صور الاعداد ومراتبها اعلم

ان حكماء الهند ارادوا اختصارا في كتابة الاعداد وتسهيلا للضبط

فوضعوا تسعة ارقام للعقود التسعة المشهورة على هذه

الصورة ٩٨٧٦٥٤٣٢١ وعينوا لتلك مراتب

اولها من طرف اليمين للاحاد وثانيها للعشرات وثالثها

للمئات وكل رقم من الارقام التسعة اذا وقعت

في مرتبة الاحاد كانت علامة احد الاعداد من الواحد الى

التسعة واذا وقعت في مرتبة العشرات كانت علامة

احد الاعداد التسعة من العشرة الى التسعين واذا وقعت

في مرتبة المئات كانت علامة احد الاعداد التسعة من المئات

الى تسعمائة ثم عينوا لتلك مراتب اخرى لاحاد الالوف وعشراتها

ومئاتها وهكذا يتكرر لفظ الالوف بتكرر ادوار المراتب

الثلث ويتكرر حسب تكررها صعودا بالغا ما بلغ مثلا الاحاد

احاد الوف الالوف وعشرات الوف الالوف ومئات الوف

الالوف وصورتها هكذا ٠٠٠٠٠٠١ نصعد الالف لما وقع في

المرتبة السابعة كان الف الف ولو وقع في المرتبة الرابعة

كان الفا ولو وقع في المرتبة العاشرة كان الف الف الف

وعلى هذا القياس وكل مرتبة لا يكون فيها عدد يوضع
فيها صفر على صورة دائرة صغيرة لئلا يقع خلل في
حفظ المراتب فصورة العشرة هكذا ١٠ وصورة
احد عشر هكذا ١١ وصورة المائة هكذا ١٠٠ وصورة ثلثمائة
وخمسة وعشرين هكذا ٣٢٥ وصورة خمسة الاف الف الف
ومائتا الف الف وستة وعشرين الفا وتسعمائة وثمانية وتسعين
هكذا ٥٢٠٠٠٢٦٩٩٨ **الباب الثاني** في
حساب الصحاح ويشتمل على ثمانية فصول **الفصل الاول**
في التضعيف وهو ان يزاد على العدد ما يساويه وطريقه
ان يكتب ارقام العدد الذي نريد ان نضعفه في سطر
ونضعف ما في كل مرتبة بصورته اي على عدد يرد وعند

في مرتبة الاحاد ونضع الحاصل تحته من ذلك ان كان
اقل من العشرة والا نزيد للعشرة واحدا على ضعف
ما في يساره ونضع تحته صفرا ان لم يزد عليها ونضع ما زاد
عليها ان زاد وان كان في مرتبة صفر وضعنا تحته صفرا
الا ان يكون ضعف ما في يمينه عشرة او ازيد فحينئذ
نضع واحدا تحت الصفر **مثاله** اردنا ان نضعف هذا
العدد ٢٦٥٩٨٤ ضعفنا الاربعة حصل ثمانية
وضعناها تحت الاربعة ثم ضعفنا الثمانية حصل
ستة عشر وضعنا الستة تحت الثمانية وزدنا
للعشرة واحدا على ضعف التسعة اعني ثمانية عشر
فوضعنا تسعة تحت التسعة ووضعنا واحدا تحت

الصفر ثم ضعفنا الستة حصل اثنا عشر وضعنا الاثنين

تحت الستة وزدنا واحدا على ضعف الاسس

فوضعنا خمسة تحت الاثنين وتم العمل فما حصل

تحت صف العدد هو المطلوب بهذه الصورة

٢٦٥٩٨٤ **الفصل الثاني** في التنصيف وهو
٥٢١٩٦١

ان ينقص من العدد ما يساوي الباقي بعد النقصان

وطريقه ان ينصف ما في كل مرتبة بصورته فان كان زوجا

وضعنا نصفه تحته وان كان فردا وضعنا الفرد

من نصفه تحته وزدنا للكسر خمسة على نصف ما في يمينه

وان كان في مرتبة صفر وضعنا تحته صفرا الا ان يكون

ما في يساره فردا فحينئذ نضع تحته خمسة **مثاله**

اردنا ان ننصف هذا العدد ٧٤٩٦٥٢٨ نصفنا

السبعة صارت ثلثة ونصفا وضعنا الثلثة تحت

السبعة وزدنا الكسر خمسة على نصف الاربعة التي

على يمينها صارت سبعة وضعناها تحت الاربعة ثم

نصفنا التسعة صارت اربعة ونصفا وضعنا

الاربعة تحت التسعة وزدنا الكسر خمسة على نصف الستة

التي في يمينها صارت ثمانية وضعناها تحت الستة

ولان ليس للصفر نصف وضعنا صفرا تحت الصفر ثم

وضعنا نصف الاثنين اعني واحدا تحت الاثنين

ووضعنا الاربعة تحت الثمانية فما حصل تحت صف

العدد هو المطلوب بهذه الصورة ٧٤٩٦٥٢٨
٣٧٤٨١٥١٤

الفصل الثالث في الجمع وهو زيادة عدد على عدد آخر
وطريقه ان نضعهما متحاذيين في سطرين الاحاد بحذاء
الآحاد والعشرات بحذاء العشرات وكذلك في ساير
المراتب ثم نزيد ما في كل مرتبة بصورته على ما يحاذيه
منهما كذلك اعني بصورته ونضع الحاصل تحتهما ان كان الحاصل
اقل من العشرة ونضع صفرا ان لم نزد عليها ونضع ما زاد عليها
ان زاد ونزيد للعشرة واحدا على مجموع ما في يسارهما
كما ذكرنا في التضعيف وان كان لاحدهما مراتب لا توجد
في الآخر نقلناها بعينها الى سطر الحاصل ونخط بينهما
وبين الحاصل للتمييز **مثاله** اردنا ان نجمع هذين العددين
٣٥٠٨٤٢
١٣٤٨ وضعناهما كما قلنا وبعد الفراغ عن العمل

يكون

79

يكون صورته كما اوردناه
في الجدول وهاهو ذا

العددان اللذان نريد ان نجمعهما	٣٥٠٨٤٢ ١٣٤٨
حاصل الجمع	٣٥٢١٩٠

ولو اردنا ان نجمع ثلثة اعداد او ازيد منها وضعناها صفا تحت
صف بحيث يكون المراتب متحاذية اي الاحاد بحذاء الاحاد
والعشرات بحذاء العشرات وهكذا ثم نجمع ما في كل مرتبة
بصورتها ونضع احاد الحاصل من الجمع تحتها ونزيد لكل
عشرة واحدا على حاصل جمع ما في يسارها مثلا اذا اردنا
ان نجمع اعدادا هكذا
في هذه الصورة

الاعداد التي نريد ان نجمعها	٩٤٦٥٤٨٧ ٣٤٧٦٩٠٢ ٢٦٤٩
حاصل الجمع	١٢٩٤٥٠٣٨

الثلثة صار هو تمام
العمل هكذا **الفصل الرابع** في التفريق وهو ان ينقص

عدد امن آخر اكرمية وطريقه ان يكتب ارقام كل من المنقوص
والمنقوص منه في سطرين متحاذيين على الترتيب المذكور فيما سبق
وننقص ما في كل مرتبة بصورتها من المنقوص عما يحاذيه من
المنقوص منه ونضع الباقي تحته ان بقي شي وان لم يبق
شي فنضع هناك صفرا وان لم يمكن نقصان ما في مرتبة
عما يحاذيه اخذنا واحدا من عشراته اي مما يليه من الجانب
الايسر فيكون بالنسبة الى تلك المرتبة عشرة فننقص منها
ونزيد الباقي على المحاذي من المنقوص منه وان لم يكن في
عشراته عدد اخذنا واحدا مما في مرتبة مأته وهو عشرة
بالنسبة الى عشراته ووضعنا تسعة منها في مرتبة عشراته
والواحد الباقي عشرة بالنسبة اليه فنعمل به مثل ما

قد وعلى هذا القياس **مثاله** اردنا ان ننقص هذا العدد
٢٨٠٧٦٤٣ من هذا العدد ٦٥٩٦٠٠٥٤٧ والابتداء
من جانب اليمين اسهل في عمل الجمع والتضعيف والتنصيف بخلاف
الضرب فان ابتداء العمل فيه من جانب اليسار اسهل العمل ~~الى من~~
في الضرب وهو تحصيل عدد يكون نسبته الى احد المضروبين
كنسبة المضروب الآخر الى الواحد واعلم ان الضرب على
ثلثة اقسام ضرب المفرد في المفرد وضرب المفرد في
المركب وضرب المركب في المركب وضرب المفرد في المفرد اما
ضرب الاحاد في الاحاد او غيرها ولمعرفة حاصل ضرب الاحاد
في الاحاد سهل ان كان المضروب واحدا فالحاصل
من الضرب هو المضروب فيه بعينه لان الواحد لا اثر له في

وبعد النزاع عن العمل يكون هكذا

المنقوص منه	٦٥٩٦٠٠٥٤٧
المنقوص	٢٨٠٧٦٤٣
الباقي	٦٥٦٧٩٢٩٠٤

الضرب وان كان ستة فالحاصل ضعف المضروب فيه وان
كان ثمانية كان الحاصل هو المضروب فيه مزيدا عليه ضعفه
وان كان اربعة كان الحاصل ضعف ضعفه وان كان خمسة
كان الحاصل هو المضروب فيه مزيدا عليه ضعف ضعفه وكذا ثلث
فاعتبر كل واحد من احاد المضروب فيه عشرة فنصف ما بلغ
هو الحاصل من الضرب وان كان ستة القينا العشرة
من مجموع المضروبين وضربنا الباقي في العشرة وزدنا
على الحاصل حاصل ضرب باقي المضروبين الى العشرة كل منهما
فما بلغ هو الحاصل من الضرب **مثاله** اردنا ان نضرب ستة في
سبعة جمعناهما صار المجموع ثلثة عشر القينا العشرة منه
بقي ثلثة اخذنا كل واحد منه عشرة صار ثلثين زدنا

في الآخر م

عليه حاصل ضرب اربعة في ثلثة اعني اثنى عشر بلغ اثنين
واربعين هو الحاصل من ضرب ستة في سبعة وينبغي
ان يكون حواصل ضرب الآحاد في الآحاد محفوظة للمحاسب
وقد يضعونها في جدول يضعون فيه احد المضروبين
في طول الجدول والآخر في عرضه ويضعون حاصل الضرب
في ملتقى سطريه الطولي والعرضي واما ضرب المركبات
عدد الآحاد في الآحاد فطريقه ان نضرب احد جملتي الآخر في كل منهما
يعني من غير اعتبار المرتبة ونحفظ الحاصل من ضربهما ثم نجمع
عددي مرتبتيهما ونلقي من المجموع واحدا ابدا فما بقي لاحاد
الحاصل من الضرب المحفوظ في تلك المرتبة يعني ان كان الباقي
اثنين ناخذ كل واحد من احاد الحاصل المحفوظ عشرة

وان كان الباقي ثلثة ناخذ كل واحد منها مائة وان كان
اربعة ناخذ كل واحد منها الفا وعلى هذا القياس **مثاله**
لو اردنا ان نضرب اربعة في ستة الاف ضربنا الاربعة في ستة
حصل اربعة وعشرون وجمعنا عدد مرتبة المضروب اعني
الثلثة مع عدد مرتبة المضروب فيه اعني الاربعة حصل سبعة القينا
منها واحدا بقي ستة فهي مرتبة احاد المضروب فيه فالحاصل
الضرب الفا الف وما بيا الف واما ضرب المفرد في
المركب فطريقه ان نضرب العدد المفرد بصورته في كل واحد من
مراتب المضروب فيه ونضع احاد الحاصل من الضرب
تحت تلك المرتبة محاذية لها معد لنحفظ منها فاصلة عشراته
على يساره ان كان من الحاصل عشرات فيكون احاد

كل حاصل محاذية لعشرات ما تقدمه فيحصل تحت
الاعداد الفاصل في اكثر الحال سطران نجمعهما كما ذكرنا في عمل
الجمع ونضع للحاصل سطرا اخر وننقل اليه اصفار المضروب
فيه ان كان معه اصفار ثم نضع على يمين سطر الحاصل
صفرا او اصفارا بعدة الاصفار التي كانت مع المفرد
المضروب **مثاله** اردنا ان نضرب اربعة في هذا العدد
٣٢٥٧٩٤٤ ضربنا الاربعة في الاربعة حصل ستة عشر
وضعنا الستة تحت المضروب فيه والعشرة على يساره ثم
ضربنا الاربعة في التسعة حصل ستة وثلثون وضعنا
الستة تحت المضروب فيه والثلثين على يساره ثم
ضربنا الاربعة في السبعة حصل ثمانية وعشرون وضعنا

في الخمسة حصل عشرون وضعنا ما على
يساره ما هو تحت المضروب فيه ثم ضربنا الاربعة
ح

الثمانية تحت المضروب فيه والعشر على يساره ثم نقلنا
الصفر الى سطر الحاصل من الضرب تحت صفر المضروب فيه
ثم ضربنا الاربعة في الاثنين حصل ثمانية وضعناها تحت
المضروب فيه ثم ضربنا الاربعة في الثلثة حصل اثنا عشر
وضعنا الاثنين تحت المضروب فيه والعشر على يسارها
ثم نقلنا الصفرين الذين كانا مع المضروب الى سطر الحاصل
من الضرب ثم العمل
هذه الصورة

العدد المضروب	٤ ٥٥
العدد المضروب فيه	٣ ٢ ٥ ٧ ٩ ٤ ٤
سطر العمل	١ ٢ ٨ ٢ ٨ ٢ ١ ٦ / ٥ ٣ ٦
الحاصل من الضرب	١٢٨٣١٨١٦٥٥

وان لم يكن احد المضروبين
مفردا فنرسم شكلا ذا اربعة اضلاع ونقسم طوله بعدد مراتب
احد المضروبين وعرضه بعدد مراتب الآخر بخطوط طولية

وعرضه

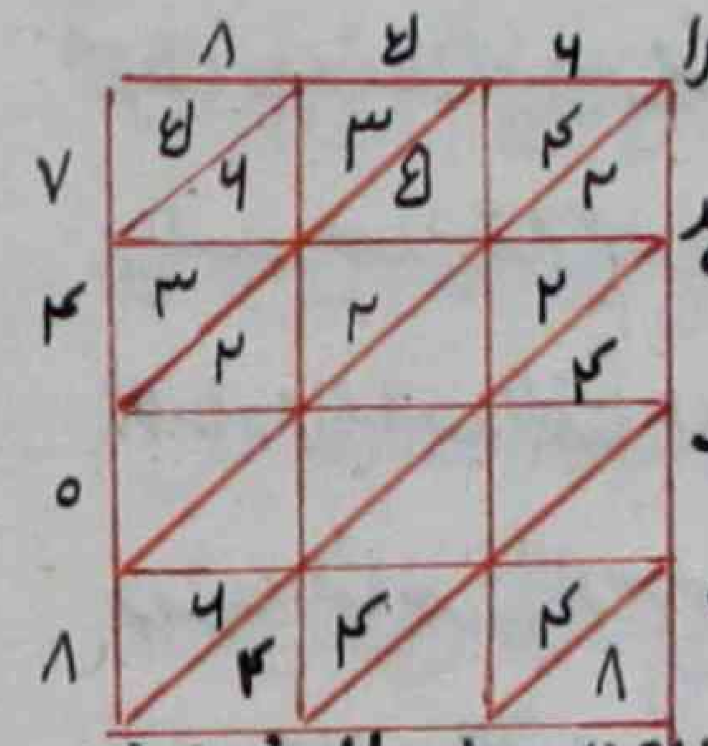
وعرضيه لينقسم الشكل مربعات صغارا ثم نقسم كل مربع
بمثلثين فوقاني وتحتاني بخطوط مورّبة متوازية بحيث
ينقسم من كل مربع الزاوية الفوقانية اليمنى والزاوية التحتانية اليسرى
ويسمى هذا الشكل بالشبكة ثم نضع احد المضروبين فوق الشكل
بحيث يقع كل مرتبة منه فوق مربع على الولاء والآخر على يساره
بحيث يكون العشرات فوق الاحاد والمئات فوق العشرات
وهكذا متصاعدا ونضرب كل واحد من مفردات المضروب
بصورته في كل واحد من مفردات المضروب فيه بصورته
ونضع الحاصل في المربع المحاذي لكل واحد من المضروبين
الاحاد في المثلث التحتاني والعشرات في المثلث الفوقاني
وكل مرتبة يكون فيها صفر نترك المربعات المحاذية لها خالية

ثم لمعرفة الحاصل الضرب نضع خارج الشكل ما في المثلث التحتاني
من مثلثي المربع الواقع على ملتقى مرتبتي الاحاد من المضروبين
وان لم يكن شي نضع هناك صفرا وهو اول سطر الحاصل ثم
نضع على يساره حاصل جمع ارقام ما بين الخطين المورّبين
الذين فوق هذا المثلث ان كان اقل من العشرة والا نضع
احاده ونزيد لكل عشرة واحدا على حاصل السطر المورب
الذي فوقه وهذا يسمى رفعا وهكذا نجمع ما في كل سطر مورب الى
ان يتم العمل وان لم يكن في احد السطور المورّبة عدد او كان ولكن
رفع الى سطر فوقه ولم يرفع اليها من سطر تحته الى هذا السطر
عدد وضعنا لاجله صفرا في سطر الحاصل **مثاله** اذا اردنا
ان نضرب هذا العدد ٧٤٥٨ في ٧٢٦ فرسمنا الشكل

كاملا

كاملا ووضعنا المضروبين فوقه وعن يساره ثم ضربنا الثمانية
في السبعة حصل ستة وخمسون وضعناه في مثلثي المضروبين
الاحاد في المثلث التحتاني والعشرات في المثلث الفوقاني
ثم ضربنا الثمانية في الاربعة حصل اثنان وثلثون وضعنا
الاثنين في المثلث التحتاني من مثلثي مربعهما والثلثة في المثلث
الفوقاني منه ثم ضربنا ٤ في الثمانية ووضعنا الحاصل
كذلك في مثلثي مربعهما وهكذا عملنا بالخمسة التي وقعت في
مرتبة العشرات وبالستة التي وقعت في مرتبة الآحاد
وتركنا السطر المحاذي للصفر خاليا ثم وضعنا الثمانية
في اول سطر الحاصل وجمعنا ما في كل سطر من السطور المورّبة
ووضعنا ما كما ذكرنا في المواضع حصل سطر الحاصل

من الضرب تحت شكل الشبكة هكذا



وان كان في مرتبة الاحاد من احد
المضروبين او كليهما صفر
او في الآحاد والعشرات
والمآت وهكذا في المراتب المتوالية من احد المضروبين ٦٣٤١٤٢٤٨
او كليهما لم يحتج الى ان نرسم الشبكة بعدد جميع مراتب المضروب
والمضروب فيه بل نرسم الشبكة بعدد باقي المراتب بعد حذف
الاصفار المتوالية وبعد تمام العمل نضيف الى سطر الحاصل
من الضرب الاصفار المحذوفة من احد المضروبين او كليهما

الفصل السادس في القسمة وهي تحصيل عدد يكون
نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه والعمل

منها

منها ان نضع ارقام العدد المقسوم ونخط فوقه خطا في العرض
ثم نخط بين كل مرتبتين خطا طوليا ممتدا من الخط العرضي
الى حد ما يقتضيه العمل ثم نضع المقسوم عليه تحت المقسوم
بمسافة بحيث يحاذي آخر مراتب المقسوم عليه آخر مراتب
المقسوم ان لم يكن المقسوم عليه اكثر مما يحاذيه من المقسوم
بلا اعتبار سائر المراتب من المقسوم وان كان اكثر مما يحاذيه
وجب ان يوضع بحيث يحاذي آخر مراتب المقسوم عليه ما في
يمين آخر مراتب المقسوم ثم نطلب اكبر عدد من الاحاد يمكن
ان نضربه في واحد واحد من مراتب المقسوم عليه بصورته
وينقص الحاصل مما يحاذيه من المقسوم ومما في يساره ان
كان في يساره شيء فاذا وجد مثل هذا العدد نضعه خارج

للجدول فوق الخط العرضي محاذيا لاولى مراتب المقسوم
عليه ونضربه في كل واحد من مفردات المقسوم عليه وننقص
الحاصل مما يحاذيه او منه ومما في يساره اما في الاصل او في
الكتابة ونضع الباقي تحته ان بقي شي بعد ان نفصل بينهما
بخط عرضي ليدل على محو ما فوقه واثبات ما تحته وينبغي
ان يكون ما يحاذي المقسوم عليه مما بقي من المقسوم اقل منه
بصورته ثم ننقل ارقام المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة
واحدة بعد ان نخط فوق ما كان اولا خطا عرضيا ليدل
على محو ما تحته او ننقل ارقام ما بقي من المقسوم الى جانب اليسار
بمرتبة واحدة بعد ان نخط تحت ما كان اولا خطا عرضيا
ليدل على محو ما فوقه ثم نطلب اكثر عدد بالصفة المذكورة ونضعه

على يمين ما وضعناه اولا ونعمل به ما عملنا بالاول وان لم نجده
نضع صفرا في ذلك المكان ثم ننقل ارقام المقسوم عليه الى
اليمين او ارقام ما بقي من المقسوم الى اليسار بمرتبة اخرى
وهكذا نعمل الى ان يصير المرتبة الاولى من المقسوم
محاذية للمرتبة الاولى من المقسوم عليه وتم العمل وحينئذ
يكون ما وضع في السطر الاعلى الذي فوق الخط العرضي خارج
القسمة ونسميه سطر الخارج وهو عدد صحيح وان بقي من المقسوم
شي فهو كسر مخرجه عدد المقسوم عليه مثاله اردنا ان نقسم هذا
العدد ۳۴۶۵۹۰۱ على هذا العدد ۵۷۴۲ رسمنا
الجدول ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه كما ذكرنا
فطلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فوجدنا

٧ وضعناها فوق الخط العرضي الذي فوق المقسوم
محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه وضربناها اولا في ٤
حصل ٢٨ نقصناها مما يحاذي الاربعة ومما عن يسارها
اعني عن ٣٥ اما في الذهن او بعد ان وضع الحاصل اعني
٢٨ تحت ٣٥ فبقي ٧ وضعناها تحت ٥ بعد ان خططنا
فيهما من ٣٥ خطا عرضيا ثم ضربنا ٧ في ٧ التي عن
يمين الاربعة حصل ٤٩ نقصناه مما يحاذي ٧ ومما عن يسارها
اعني ٧٦ بقي ٢٧ وضعنا ٧ من جدوله ٦ تحتها العرضي
٢ تحت ٧ بعد ان خططنا فوق ٢٧ الخط الفاصل
ثم ضربنا السبعة في الخمسة حصل ٣٥ نقصناه مما
يحاذي ٥ ومما عن يسارها اعني ٢٧٥ ووضعنا الباقي

كما ذكرنا

كما ذكرنا وقد مر ان ننقل المقسوم عليه الى جانب اليمين او
الباقي من المقسوم الى جانب اليسار ففي الصورة الاولى خططنا
فوق المقسوم عليه خطا عرضيا ونقلناه بمرتبة واحدة
الى اليمين وفي الصورة الثانية خططنا تحت ما بقي
من المقسوم خطا عرضيا ونقلناه بمرتبة الى اليسار
ثم طلبنا اكبر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فوجدناه
٥ وضعناها على يمين ٧ محاذية لاولى مراتب المقسوم
عليه المنقول وعملنا بها ما ذكرنا ثم نقلنا المقسوم
عليه الى اليمين كما في الصورة الاولى او المقسوم الى
اليسار كما في الصورة الثانية مرة اخرى كما وصفنا
ثم طلبنا اكبر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة لم نجد

لان المقسوم عليه حينئذ اكبر مما حاذته فوضعنا صفرا
من المقسوم
على ما مر ما وضع في سطر الخارج وعملنا المقسوم عليه

الى اليمين بمرتبة مع الصف الاولى والمقسوم الى اليسار في

الثانية وطلبنا اكبر عدد من الاحاد بالصور المذكورة

فوجدناه ٧ فعملنا بها كما ذكرنا فانتهى العمل وبقي

من المقسوم تحت الخط الحاصل ٨٣ وذلك على ما هو

اول من المقسوم عليه والخارج من القسمة ٧٠٥٧ من

الصحاح و ٨٣ جزءا من ٤٧٨٤ اذا فرض واحدا على

ان ما ذكرنا كان على تقدير ان يمحى حاصل كل ضرب من المقسوم

في الذهن لكنا اوردنا صورتي الاخير في كل واحد من الصورتين وضعنا

فيه حاصل كل ضرب تحت المقسوم ليسهل فهمه على المبتدين مكررا

ما وضع في حاصل الضرب تحت العدد والمقسوم — الصورة الاولى

ما نقص في حاصل الضرب عن العدد والمقسوم — الصورة الاولى

ما وضع في حاصل الضرب تحت العدد والمقسوم — الصورة الثانية

ما نقص في حاصل الضرب عن العدد والمقسوم — الصورة الثانية

الفصل السابع في استخراج الضلع الاول لكل مضلع كل
ثم يضرب في الحاصل له
عدد يضرب في نفسه ثم يضرب في الحاصل الثاني ثم يضرب
في الحاصل الثالث وهكذا الى اي مرتبة يراد فهذا العدد
يسمى ضلعا اولا بالقياس الى كل واحد من تلك الحواصل
وجذرا بالقياس الى الحاصل الاول اعني حاصل ضرب العدد
في نفسه وهذا الحاصل يسمى مجذورا له ويسمى مالا ايضا وكعبا
بالقياس الى الحاصل الثاني وهذا الحاصل الثاني مكعبا له
وجذر جذر بالقياس الى الحاصل الثالث وهذا الحاصل الثالث
بالقياس اليه يسمى مال مال ومجذور مجذور ايضا وجذر
كعب بالقياس الى الحاصل الرابع وهذا الحاصل الرابع بالقياس
اليه يسمى مال مكعب ومجذور مكعب ايضا وكعب كعب بالقياس الى

الحاصل

الحاصل الخامس وهذا الحاصل الخامس بالقياس اليه يسمى
مكعب مكعب ثم جذر جذر كعب ثم جذر كعب كعب ثم كعب كعب كعب
وهكذا يبدل لفظ كعب بجذرين ثم يبدل احد الجذرين بكعب
ثم يبدل الجذر الآخر بكعب ايضا وهكذا الى ما لا نهاية له
ويكون الواحد وتلك الحواصل متناسبة على نسبة واحدة
اي يكون نسبة الواحد الى الجذر كنسبة الجذر الى المال
وكنسبة المال الى المكعب وكنسبة المكعب الى مال المال
وهكذا يكون جميعها متناسبة على الولاء الى ما لا نهاية له
وهذا في جانب الصعود ومثل ذلك يمكن ان يتصور في جانب النزول
اعني جزء الجذر وجزء المال وجزء المكعب وجزء مال المال
وجزء مال المكعب الى غير النهاية وهي ايضا متناسبة على

الولا ونسبة كل واحد منها الى الواحد كنسبة الواحد الى ...
من جانب الصعود وظاهر لمن تدرب في ذلك المراتب والمال
بانها والمكعب في التها وهكذا الى ما لا نهاية له واذا اردنا
معرفة عدد منزلة مضلع ما اخذ لكل مال اثنين ولكل مكعب ثلثة
ونجمع جميعها ويحصل عدد منزلته والحاصل ان عدد منزلة
كل مضلع هو عدد مرات ضرب ضلع في نفسه ثم في الحواصل
وان اردنا اسم المضلع من عدد منزلته نظر ان كان له ثلث
صحيح ناخذ بعدد ثلثه كعابا ونضيف بعضها الى بعض يكون
اسم ذلك المضلع وان لم يكن له ثلث صحيح نلقي منه اثنين مرة
او اكثر حتى يكون للباقي ثلث صحيح فناخذ بعدد ثلثه كعابا ونضيف
بعضها الى بعض ونزيد لكل اثنين مالا القيناه مالا يكون

اسم

اسم ذلك المضلع **مثاله** اذا كان لنا مضلع حاصل من ضرب
في نفسه مع عدة عشر مرات يكون عدد مرتبة عشر وليس له ثلث صحيح
القينا منها اثنين مرتين بقي ستة وثلثه اثنان وزدنا
لكل اثنين مالا كان ذلك المضلع مال مال مكعب مكعب
واعلم ان كل مضلع يوجد له ضلع يتولد ذلك المضلع
منه بالحقيقة يقال له انه منطق وما لا يوجد له ضلع
كذلك يقال له انه اصم والمضلعات المنطقة
يقع جميعها في مرتبة الاحاد والاموال المنطقة لا تقع
في العشرات وتقع في المئات ولا تقع في الالوف وتقع
في عشراتها والمنطق من المكعب يقع في الالوف ثم في الوف
الالوف وطريق معرفة ذلك ان نبتدي من مرتبة الاحاد

وباخذ مراتب بعدد مرلداى مضلع شئنا ونسميها دور المنطق
والاصم ثم ناخذ دورا آخر بتلك العدة وهكذا بالغا ما بلغ
فيكون ذلك المضلع منطقا في اول كل دور اصم في البواقي
وظاهر ان المجذور يقع في مرتبة ولا يقع في مرتبة والمكعب
يقع في مرتبة ولا يقع في مرتبتين ومال المال يقع في مرتبة
ولا يقع في ثلث مراتب وعلى هذا القياس وطريق استخراج
الضلع الاول لكل مضلع ان نضع العدد المضلع المفروض
الذي نريد ان نستخرج ضلعه الاول ونرسم جدولا بان نخط
بين كل مرتبتين طولا ونخط فوق العدد المفروض خطا خطا م
عرضا ونعد من مرتبة الاحاد ونعد دورا دورا
بحسب يكون عدد مراتب كل دور بعدد المنزلة التي يكون

للمضلع

91

للمضلع المفروض ونجعل الخطوط الطولية التي وقعت بين
كل دورين مثناة لتتميز الادوار ويكون اوايل الادوار
من المراتب المنطقة للمضلع المفروض والبواقي من المراتب
الصم ونعلم فوق كل مرتبة من المراتب المنطقة علامة المضلع
ان كان مالا نعلم نتخطى مرتبة مرتبة وان كان مكعبا نتخطى
مرتبتين وان كان مال مال نتخطى ثلث مراتب وهكذا ثم نقسم مرتبتين صح
طول الجدول اقساما عدتها مساوية لعدد منزلة ذلك
المضلع ونخط بين كل قسمين خطا عرضا وينبغي ان يكون
طول كل قسم مقدارا صالحا على ما تقتضيه العمل ونسمي القسم
الاعلى صف العدد والقسم الاسفل صف الضلع والذي
فوق الاسفل صف المال والذي فوقه صف المكعب وهكذا الى

ان ينتهي الى صف العدد وما فوق صف العدد فوق الجدول
سطر الخارج ويسمى ايضا القسم الذي تحت صف العدد بثاني
العدد والذي تحته بالثالث وهكذا الى صف الضلع ونبتدئ
بالدور الاخير ونطلب اكثر مزيد من الاحاد يمكن ان ننقص
مضلع المفروض اي المضلع المفروض المتولد من ذلك المزيد
عما وضع في الدور الاخير من العدد ومن جانبه الايسر فاذا وجد
نضعه فوق المرتبة المنحطة الاخيرة من سطر الخارج وتحتها
في اسفل صف الضلع محاذيا له ونضرب المزيد الفوقاني في
التحتاني ونضع الحاصل وهو مربع هذا المزيد في اسفل
صف المال بحيث يكون احاده في جدول المنحط الاخير وعشراته
مساويه في جدول اخر ثم نضرب المزيد الفوقاني فيما وضع في اسفل

صف المال ونضع الحاصل اي مكعب هذا المزيد في اسفل
صف المكعب بالشرط المذكور اعني بحيث يكون احاده في
جدول المنحط الاخير وعشراته على مساواته في جدول اخر
ثم نضرب المزيد الفوقاني فيما وضع في اسفل صف المكعب
ونضع الحاصل اي مال مال هذا المزيد في اسفل صف مال
المال بالشرط المذكور وهكذا نعمل الى ان ننتهي الى الصف
الذي يسمى بثاني العدد وحينئذ يكون جميع الاعداد الحاصلة
في الصفوف من المضلعات المتوالية لذلك المزيد ونضرب
المزيد الفوقاني فيما وضع في صف ثاني العدد فالحاصل
هو المضلع المطلوب لذلك المزيد ننقصه مما حاذاه من
صف العدد ثم نزيد المزيد الفوقاني على التحتاني الموضوع

في صف الضلع مره لصف ثالث العدد ونضرب المفرد الفوقاني
فما حصل في صف الضلع ونزيد الحاصل على ما في صف المال
ثم نضرب المفرد الفوقاني فيما هو في صف المال ونزيد الحاصل
على ما في صف المكعب وهكذا الى ان نزيد الحاصل على صف
ثاني العدد ولاثنى اول ثم نزيد الفوقاني على التحتاني الذي في
صف الضلع مرة ثانية لصف ثالث العدد ونضرب المفرد الفوقاني
فيما حصل حينئذ في صف الضلع ونزيد على ما فوقه اعني على صف
المال ثم نضرب المفرد الفوقاني فيما هو حينئذ في صف المال
ونزيد على ما فوقه اعني على صف المكعب وهكذا الى ان ينتهي الى
صف ثالث العدد ولاثنى اول ثم نزيد الفوقاني على التحتاني الذي
في صف الضلع مرة ثالثة لصف رابع العدد ونعمل الاعمال المذكورة

وهكذا

وهكذا الى ان ينتهي النوبة الى صف الضلع فنزيد الفوقاني على ما في
صف الضلع لاجله وننقل ما هو في صف ثاني العدد الى اليمين
بمرتبة وما في صف ثالث العدد بمرتبتين وما تحت ذلك
بثلث مراتب وهكذا الى ان ينتهي النوبة الى صف الضلع فننقله
بعد الصفوف التي تحت صف العدد فيقع آحاده بحذاء مرتبة
بعد منها المرتبة المنطقة التي بعدد المرتبة المنطقة الاخيرة
واعلم انه لو ضرب المفرد الفوقاني فيما وضع في كل صف هي
ما ذكرنا فما اذا كان احد المضروبين مفردا اي يكون آحاد
حاصل الضرب في مرتبة المضروب فيه اي مرتبة كانت
فيضع آحاد حاصل الضرب بحذاء المضروب فيه وعشرات
حاصل الضرب في يسار المضروب فيه بعد ان يحط بينهما

خطا عرضيا للدال على المحو ثم نطلب اكبر مفرد من الاحاد
اذا وضع فوق الجدول المنطق الذي يعدم المنطق الاخر في
سطر الخارج وتحته في صف الضلع وضرب في جميع ما في صف
الضلع وزيد الحاصل على ما في صف المال ثم ضرب المفرد
الموضوع في جميع ما وضع في صف المال وزيد الحاصل
على ما في صف المكعب وهكذا الى ان ينتهي الى صف ما
العدد فضرب المفرد الموضوع في جميع ما في تلك
الصف امكن ان ينقص الحاصل بحاذيه من صف
العدد فاذا وجد نعمل به ما قلنا وبعد الفراغ من
النقصان عن صف العدد يزيد المفرد الموضوع على ما في
صف الضلع فوق الخط الفاصل ونعمل به كما تقدم

لاجل صف صف ثم ننقل ما في الصفوف على الترتيب
المذكور وان لم نجد مثلا نضع فوق الجدول المنطق المذكور صفرا
وننقل مرة اخرى ما في الصفوف على الترتيب ثم نعمل بالمنطق
الذي ننتهي اليه كما ذكرنا الى ان ينتهي الى المنطق الاول
فنعمل به كما سبق وبعد تمام العمل ونقصان ما ينبغي
ان ينقص من صف العدد فان لم يبق في صف العدد
تحت الخط الفاصل شيء كان العدد المفروض منطقا
وما حصل في سطر الخارج ضلعه الاول المطلوب
بالعمل بلا زيادة ونقصان وان بقي شيء فالعدد اصم
وضلعه الاول ايضا ما حصل في سطر الخارج لكن
مع كسر يعلو هذا الباقي ومخرجه حسب التجزئة الاصطلاحي

هو عدد ما بين مضلع ضلعه هذا المثبت في سطر الخارج
ومضلع يزيد ضلعه على هذا الضلع المثبت بواحد ولا طلاع
هذا العدد نعمل بالمفرد الموضوع فوق المنطق الاول
عملنا المعهود الى وقت النقل وحينئذ نجمع ما في جميع الصفوف
التي تحت صف العدد فوق الخط الفاصل ونزيد
على المجموع واحدا فهذا الحاصل هو عدد ما بين المضلعين بتمامه
المطلوب اعني مخرج الكسر بحسب الاصطلاح مثاله اردنا
الضلع الاول لهذا العدد ٤٤٢٤٠٨٩٩٥٠٦١٩٧ على انه
مال مكعب وهو في المرتبة الخامسة فرسمنا الجدول كما ذكرنا ووضعنا
العدد المذكور فيه وهو اربع واربعون الف الف الف الف
وماتان واربعون الف الف الف وثمانمائة وتسعة وتسعون الف

95

وحسابه ربع الاف م
الف وماية وسبعة وتسعون وفصلنا دورا دورا علامة
مراتب كل دور بعدد منزلة مال المكعب الذي هو خمسة بالخطوط
المثناة ثم طلبنا اكبر مفرد يمكن ان ينقص مال مكعبه عن العدد
المذكور فوجدناه خمسة وضعناها فوق المنطق
الاخير في سطر الخارج وتحته في اسفل صف الضلع
ووضعنا مضلعاتها في اسافل صفوفها اعني مربعها وهو
٢٥ في صف المال ومكعبها وهو ١٢٥ في صف المكعب
ومال مالها وهو ٦٢٥ في صف مال المال ومال مكعبها وهو
٣١٢٥ في صف العدد تحت العدد بحيث يكون
احاد كل واحد منها في جدول المنطق الاخير ثم نقصنا
ما وضعناه تحت العدد منه ووضعنا الباقي تحته

بعد ان خططنا بينها خطا ليدل على محو ما فوقه ثم زدنا
الخمسه الفوقانيه على التحتانيه ووضعنا المجموع وهو عشرا
فوقها في صف الضلع بعد ان خططنا فوقه خطا ليدل
على محو ما تحته وضربنا الخمسه المذكوره في المجموع
ووضعنا الحاصل فوق ما وضع في صف المال لكي
يكون حاده في جدول المنطق الاخير وزدناه عليه
ووضعنا المجموع فوقه بعد ان خططنا بينهما وضربنا
الخمسه فيه وزدنا الحاصل على ما في صف المكعب
وضربناها في الحاصل وزدناه على ما في صف مال المال
ثم زدنا الخمسه الفوقانيه على التحتانيه مرة ثانيه لصف
المكعب وضربناها فيه وزدنا الحاصل على ما في صف

المكعب ثم زدنا الخمسه المذكوره الفوقانيه على التحتانيه
مرة ثالثه لصف المال وضربناها فيه وزدنا الحاصل على
ما في صف المال ثم زدنا الفوقانيه على التحتانيه مرة
رابعه لصف الضلع فحصل الآن في الصفوف فوق الخطوط
الفواصل هكذا في صف الضلع ٢٥ وفي صف المال
٢٥٠ وفي صف المكعب ٠٥٢١ وفي صف مال المال ٣١٢٥
وقد حان وقت النقل فنقلنا ما في صف مال المال
وهو صف ثانی العدد مرتبة واحدة وما في صف
المكعب مرتبتين وما في صف المال بثلث مراتب وما في صف الضلع
باربع مراتب فوقع مرتبة احاد ما في صف الضلع في جدول
سدسه جدول اول الدور المتقدم على الدور الاخير ثم طلبنا اكبر عدد

بالصفة المذكورة في الموازين وجدناه ثلاثة وضعنا ما فوق المنطق

المتقدم على خط للاخير وتحتها في صف الضلع على سمت الخط محصل

في صف الضلع ٢٤٣ وضربناها في ذلك وزدنا الحاصل على ما في

صف المال وهكذا الى ان انتهينا الى صف مال المال فضربناها في

ما حصل فيه ووضعنا الحاصل تحت العدد ونقصناه من العدد

ثم زدنا الثلاثة العوقانية على ما في صف الضلع من مال المال

وضربناها في المجموع وزدنا الحاصل على ما فوقه على العماس المذكور

الى ان انتهينا الى صف مال المال ثم زدنا ما على ما في صف الضلع من ثانية

لصف المكعب وهكذا الى ان زدناها على ما في صف الضلع من رابعة

لصف الضلع فحصل الان في الصفوف هكذا وفوق الخطوط الفواصل

في صف الضلع ٢٦٥ وفي صف المال ٢٨٥٩٥ وفي صف المكعب

١٤٨٨٧٧٥ وفي صف مال المال ٣٩٢٤٤٢٤٠٥ وقد كان

وقت النقل عملنا على العماس المذكور ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة

فوجدناه ستة ووضعناها فوق المنطق للاول وتحتها في صف الضلع على سمت الخط وضربناه

في المجموع وزدنا الحاصل على ما فوقه وهكذا الى ان انتهينا الى صف مال المال

فضربناها فيه ونقصنا الحاصل من العدد فبقي من صف العدد تحت

الخط الفاصل ٢١ ولو لم يبق فيه ذلك لكان العدد الذي فرضناه مال المكعب

منطقا وضلعه للاول ٢٦٥ وهذا هو الذي حصل في صف الضلع ثم العمل

فلما بقي ٢١ علم انه كان اصم فاحتجنا الى ما يليه من مال مكعب ٢٦٥ ومال

مكعب ٢٦٦ ليكون محصورا بينهما العدد وهو ٢١ فزدنا الستة الفوقانية

على ما في صف الضلع من اصناف مال المال وعملنا بها على العماس المذكور ونقصنا

المكعب وعملنا بها على ذلك العماس وهكذا الى ان زدنا على الاخير العمل هكذا

وما حصل في الصفوف الاربعة وضعناه في جدول آخر
وجمعنا ما ورد ما على المجموع واحدا واحدا فصار ما في المضلعين
المنطقين المتواليين اعني ما في مال المكعب ٥٣٦ ومال
مكعب ٥٣٧ وهو المخرج الاصطلاحي فصار الحاصل
من العمل اعني الضلع الاول للعدد المذكور على انه مال مكعب
هذا العدد توقيا وسنذكر في هذه المواضع
مواضع اعمال استخراج الجذر وعمل استخراج
الكعب كما نذكر بها على الاعداد لكثرة
الاحتياج اليهما اما استخراج الجذر
وطريقه لتصحيح العدد المطلوب جذره
فخطوه خطأ اعني ضعفا وبين كل

جدول الصفوف الاربعة

مجموع ما في الصفوف	١	٧	٢	٥	٤	٧	٧	٣	٢	٤	١	٤
صف الضلع	٥	٧	٦	٢								
صف المال	٥	٦	٩	٢	٧	٨	٢					
صف الكعب	٥	٦	٥	٦	٥	٩	٩	٣	٥	١		
صف مال المال	٥	٨	٥	٨	٥	٩	٤	٩	٦	٢	١	٤

٥٣٦
٢١
١٧٢٥٤٧٧٢٤٢٤١

سطر الخارج	صور العدد على انه مال مكعب	ثاني العدد وهو صف مال المال	ثالث العدد وهو صف الكعب	رابع العدد وهو صف المال	صف الضلع
٦ ٣ ٥	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ثم ننقش خطا طوليا ونعلم فوق كل مرتبة من المراتب الافراد علامة
لسمى المراتب المنطقة ثم نطلب اكثر عدد من الاحاد اذا ضربناه
في نفسه ونقصنا الحاصل من المنطق الاخر بصورته وما على يساره
ان كان في يساره شي لم يبق شي او نبقي اقل ما يبقى منه
فاذا وجدنا عددا بهذه الصفة نضعه فوق المنطق الاخر وتحته
مسامته نضعه العمل كما في القسمة محاذيا له ونضرب الفوقاني
في التحتاني اعني في نفسه وننقص الحاصل مما يحاذيه وما على
يساره وننقل الباقي تحته بعد ان نخط بينهما بفاصل ثم نزيد الفوقاني
على التحتاني وننقل المجموع الى جانب اليمين مرتبة واحدة بعد
ان نخط على فوق ما كان اولا بخط عرضي ليدل على محوه
ونصير حينئذ احاده محاذية لاصم كانت من قبل المنطق

الاخر ثم نطلب اكثر عدد من الاحاد نضعه فوق المنطق المتقدم
على المنطق الاخير وتحته على يسار ما نعلمه يمكن ان نضرب ذلك
الفرد الفوقاني في نفسه وفي مرتبة من التحتاني وننقص الحاصل
بصورته مما يحاذيه وما على يساره فاذا وجد وعمل به ما ذكرنا
نزيد ذلك العدد المفرد الفوقاني على التحتاني وننقل ما في
السطر التحتاني الى اليمين مرتبة وان لم يوجد نضع
فوق العلامة وتحتها على يمين ما ننقله صفرا وننقل هكذا
نعمل الى ان ننتهي الى المنطق الاول ونعمل ما عملنا بعينه
فما حصل فوق الجدول في سطر الى نصفه فهو الجذر لذلك
العدد فان لم يبق في صف العدد تحت الخط الفاصل شي
نعلم ان ذلك العدد منطق وان بقي شي نعلم انه اصم حينئذ

فينبغي ان نزيد ما كان فوق المنطق الاول على الحاصل فيحصل
تساوي ضعف الحاصل من سطر الخارج ونزيد على ذلك
المبلغ واحدا ليحصل ما يخرج من العدد الذي صحيح بالعمل
ونرفع العدد الذي زادوه عليه بواحد فاذا اصلناه محوناه و
الباقي من العدد كررنا كما حصل فوق العلامات مع
هذا الكسر يكون جذر ذلك العدد بالتقريب الاصطلاحي

مثاله اردنا ان نستخرج جذر هذا العدد ٢٣١٧٨١ وضعناه
ورسمنا الجدول واعلمنا العلامات كما ذكرنا ثم طلبنا
اكبر عدد بالصفة المذكورة فوجدناه خمسة وضعناها فوق
المنطق الاخير وتحته بمسافة وضربناها في نفسها فحصل
٢٥ نقصناه مما يحاذي الخمسة وما على يسارها بالصورة

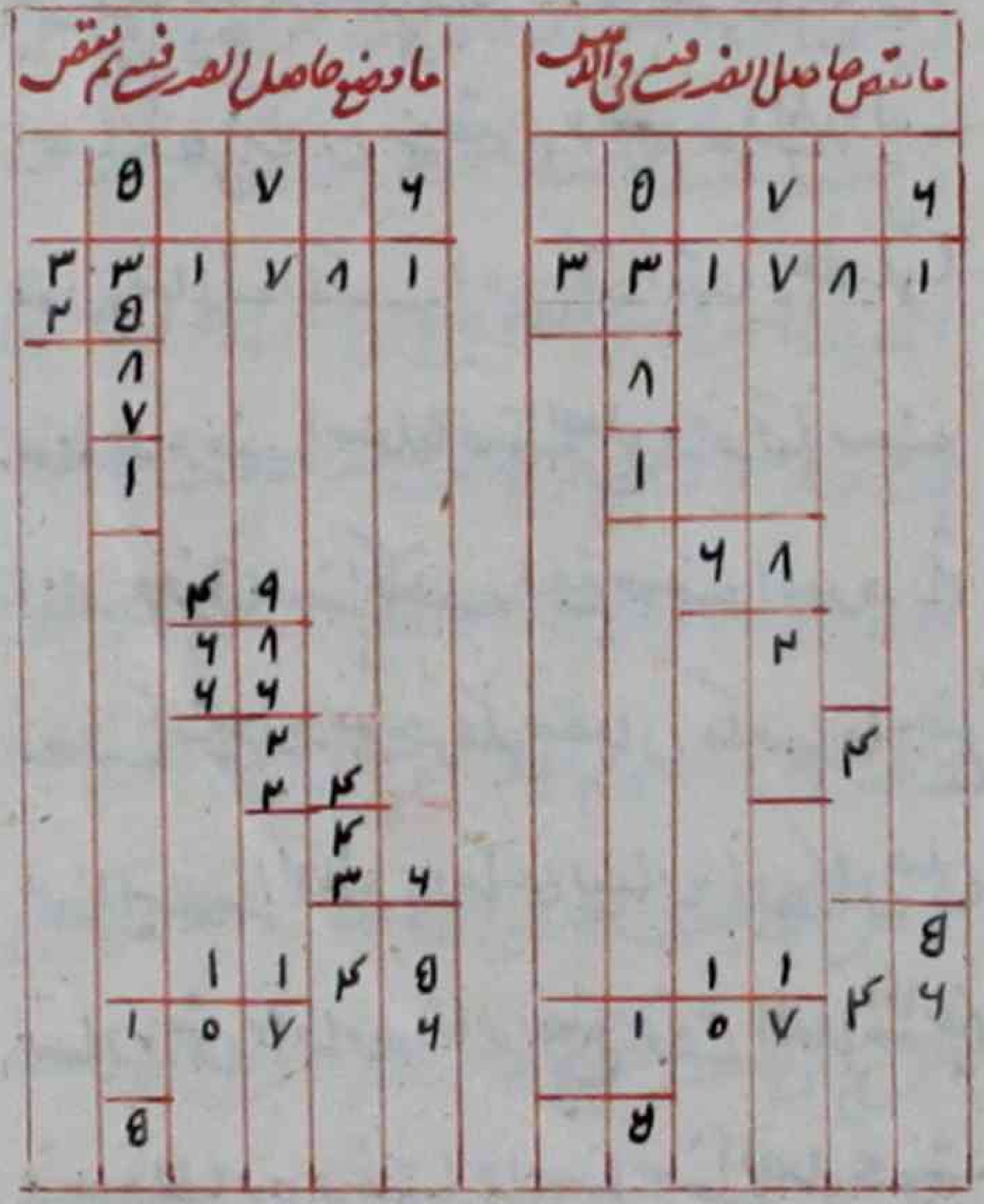
ذلك

99 b

وحلك ٣٣ من مائة وضعناها تحت الثلثة بعد ان خططنا
ما يساوي المنقوص منه بعلامة وردنا الفوقاني على التحتاني
فصار ١٥ فعلناه لمرتبته بعد ان خططنا فوق الخمسة
التحتانية خطه ليدل على محوها ثم طلبنا اكبر عدد مفرد
آخر بالصفة المذكورة فوجدناه سبعة وضعناها فوق
المنطق المتقدم على المنطق الاخير وتحته على يمين
احاد المسول وضربناها اولا في الواحد التحتاني فحصلت
ايضا سبعة نقصناها من الثمانية التي تحاذيها فبقي
واحد وضعناه تحت الثمانية بعد العاصل وتركنا صرفها
في الصورة الحاصل ايضا صفر ثم ضربناها في السبعة
التي هي على يمين الصفر فحصل ٤٩ نقصناها مما يحاذيها

وحاعلى يساره اعنى ١١٧ من ٦٨ ووضعناها تحتها
بعد الفاصلة التي تم بكمه جداول التي فيها ١١٧ وردنا
الفوقانى على التحتانى حصل ١٦ ثم نقلناه لمرتبة الى
اليمين بعد التخطيط فوق ما كان ثم طلبنا اكثر
عدد آخر بالصفة المذكورة فوجدناها ستة ووضعناها
فوق المنطق الاول وتحته على يمين ما نقلناه ضربناها
اولا في الواحد الاخير ثم في الواحد المتقدم ثم في
الاربعة ثم في الستة ونقصنا الحواصل مما يحاذي
كلا منها او من المحاذي وما على يساره فبقيت
من العدد خمسة ثم رددنا الفوقانى اعنى الستة
على التحتانى اعنى ١١٤٦ ورددنا عليه واحدا

فصار ١١٥٣ مخرجا للكسر الذي من الخمسة الباقية
وما حصل فوق الجدول هو الجذر الخارج من العمل وصورة العمل هذا



وأما استخراج الكعب فطريقه أن نضع العدد الذي نريد
أن نستخرج كعبه في جدول كما قدمناه للجذر ونبتدي
من مرتبة الآحاد ونعلم فوقها علامة ونعلم على سائر ما
ايضا علامات يتخطى مرتبتين مرتبتين ونقسم طول الجدول
بعد منازل المكعب أعني بثلاثة أقسام نفصلها
خطوط عرضية أسفلها صف الضلع وفوقها صف
المال وفوقها صف المكعب أعني صف العدد ثم
نطلب أكثر عدد مفرد يمكن نقصان مكعبها مما وضع
تحت العلامة الأخيرة وما على يساره إن كان على
يساره شيء فإذا وجدناه نضع فوق العلامة الأخيرة
في سطر الخارج وتحتها في أسفل صف الضلع بحيث

يقع آحاده في جدول المرتبة المنطقة الأخيرة وعشراته
عن يساره في جدول آخر ونضرب المفرد الفوقاني
في التحتاني ونضع الحاصل أعلى مربع ذلك المفرد
في أسفل صف المال بالشروط المذكورة ثم نضرب
المفرد الفوقاني فيما وضع في صف المال ونلقي
الحاصل مما وضع في صف العدد تحت العلامة
الأخيرة وما على يساره ونضع الباقي تحته بعد أن
نخط بينهما بفاصل ثم نزيد الفوقاني على التحتاني
لا على ثاني صف العدد أعني صف المال ونضع
المجموع في صف الضلع ثم نضرب المفرد الفوقاني
فيما وضع في صف الضلع ونزيد المبلغ على صف

المال ثم نزيد المفرد الفوقاني لاجل ضعف الضلع على
ضعف الضلع اذ النوبة قد انتهت اليه ثم ننقل جميع
ما في ضعف المال الى جانب اليمين بمرتبة واحدة وما
في ضعف الضلع اليه بمرتبتين ثم نطلب اكبر مفرد اذا وضعناه
فوق العلامة المتقدمة في سطر الخارج وتحته
في ضعف الضلع وضربنا المفرد الفوقاني في واحد
واحد مما يوجد في ضعف الضلع وزدنا المبلغ على ما
في ضعف المال ثم ضربنا هذا المفرد الفوقاني بعينه
في واحد واحد مما يوجد في ضعف المال امكن نقصان
المبلغ مما بحذاء هذه العلامة اعني المرتبة المنظمة
المتقدمة على المرتبة المنظمة الاخرى ومما على يسارها

فاذا وجدنا مفردا بهذه الصفة عملنا به العمل المذكور
اعني وضعناه فوق هذه العلامة المتقدمة في
سطر الخارج وتحتها في ضعف الضلع وضربناه
في واحد واحد مما يوجد في ضعف الضلع وزدنا
المبلغ على ضعف المال ثم ضربنا المفرد الفوقاني في
واحد واحد مما يوجد في ضعف المال ونقصنا المبلغ
مما بحذاء هذه العلامة ومما على يسارها بعد ان
نحط منها بفاضله وهكذا نفسح على منوال ما تقدم
من زيادة الفوقاني على التحتاني لاجل ضعف المال
ووضع الجميع في ضعف الضلع ثم ضرب الفوقاني
في جميع ما يوجد في ضعف الضلع وزيادة المبلغ على ضعف

المال ثم زيادة الفوقاني على التحتاني ما بنا لاجل نصف
الضلع ثم ننقل ما يوجد في نصف المال الى جانب اليمين
بمرتبة وننقل ما يوجد في نصف الضلع الى جانب اليمين
بمرتبتين ثم نطلب عددا بالصفة المشروحة ونوضع فوق
العلامة الاخرى الى ان ينتهي النوبة الى العلامة التي
فوق مرتبة الاحاد ويتم العمل وبعد تمام العمل ينقصان
ما يجب ان ينقص من صف العدد ان لم يبق في صف
العدد شيء كان ذلك العدد منطق المكعب وان بقي
شيء كان العدد اصم وهذا الباقي كسر ومخرجه
حسب التقريب الاصطلاحي هو عدد ما بين المكعبين
احدهما مكعب كعبه هذا المبلغ في سطر الخارج

والآخر مكعب يزيد كعبه على هذا المبلغ واحدا وطريق
استعلام هذا العدد ان نعمل بالمفرد الموضوع
فوق المنطق الاول عملنا المعهود الى وقت النقل
وحينئذ نجمع ما حصل في الصفوف التي تحت صف العدد
فوق الخط الفاصل اعني صف المال وصف الضلع
ونزيد على المجموع واحدا فهذا الحاصل هو عدد ما بين
المكعبين المطلوب اعني مخرج الكسر بحسب الاصطلاح
مثال ذلك اردنا كعب هذا العدد ١٠٤٢١٥٤٩ فبعد
رسم الجدول ووضع
العدد ووضع العلامات
حسب ما تقرر يصير هكذا

سطر العدد	١	٠	٤	٢	١	٥	٤	٩
[illegible]								
سطر الضلع								

ثم طلبنا اكثر عدد مفرد يمكن نقصان مكعبه من ثمانين
الموضوع بحيال العلامة الاخيرة وعن يسارها فوجدنا
ذلك اربعة وضعناها فوق العلامة وتحتها في
صف الضلع وضربناها في نفسها وزدنا الحاصل على
صف المال ثم ضربناها فيما يوجد في صف المال ونقصنا
الحاصل وهو اربع وستون من ثمانين بقي ستة عشر
وضعناها تحت ثمانين بعد اسقاط الحاصل لدلالته
على محو ثمانين ثم زدنا الفوقاني على التحتاني لاجل
ثاني صف العدد اعني صف المال وضربنا الفوقاني
في المجموع وزدنا الحاصل على صف المال ثم زدنا الفوقاني
لاجل صف الضلع على صف الضلع اذا لزوم قد انتهت

الى صف الضلع ثم نقلنا جميع ما في صف المال
الى جانب اليمين بمرتبة واحدة وما في صف الضلع اليه
بمرتبتين فصار هكذا

صف العدد	١	٥	٦	٣	١	٤	٦	٨
	١	٦						
صف المال								
		٤	٩					
	٣	٣						
	١	٦						
صف الضلع								
	١	٣ ٨						

ثم طلبنا اكثر عدد مفرد
بالصفة المذكورة في
الموازنة فوجدنا ذلك
ثلثة وضعناها فوق
العلامة التي بعد العلامة المفروغة عنها وتحتها في
صف الضلع على عين المنقول وضربنا الفوقاني في
واحد واحد مما يوجد في صف الضلع وزدنا المبلغ
على ما في صف المال ثم ضربنا الفوقاني في جميع مفردات

صف المال واستقطنا الحواصل مما يحاذيها في صف
العدد ثم زدنا الفوقاني لاجل صف المال على صف
الضلع وضربناه في المجموع ورددنا الحاصل على صف
المال ثم زدنا الفوقاني لاجل صف الضلع على صف
الضلع ونقلنا ما في صف المال الى جانب اليمين بمرتبة
وما في صف الضلع
الى هذا الى نب
ثم ... فصار هكذا
ثم طلبنا اكبر عدد
بالصفة المعلومة
فوجدناه اثنين

٨	٥	٦	٢	١	٥	٦	٩
١	٦	٣	٤	٤			
	١	١	١				
		٥	٥	٤	٧		
	٥	٥	٤	٧			
	٥	٣ ١	٦ ١ ٦	٨ ٩			
	٤	٣ ٨	٦	٩			
٣ ١	٢ ٦						
				١	٢	٩	
		١	٢	٦			
١	٢ ٨ ٤	١	٢	٣			

وضعناه

وضعناه فوق العلامة الاولى وتحتها في صف الضلع
وضربناه في صف الضلع ورددنا الحاصل على صف
المال ثم ضربناه في صف المال ونقصنا الحاصل من
صف العدد
فبقي واحد وصار
صف العمل هكذا
ولولا انه بقي
العدد شيء لكان
الحاصل فوق
العلامات هو
كعب العدد المعروض

٨	٥	٦	٢	١	٥	٦	٩	صف العدد
١	٦	٣	٤	٤	١		٨	
	١	١	١				١	
		٥	٥	٧	٢	٨	٢	ثاني العدد وهو صف المال
		٥	٥	٢ ٤	٤ ١ ٧	٨	٤	
	٤	٤	٤	٧				
	٥	٣ ١	٦ ١ ٦	٨ ٩				
	٤	٣ ٨	٦	٩				
٣	٢							
١	٦							
١	٢	١	٢	٩ ١	٢	٩	٢	صف الضلع
	٨	١	٢	٦				
	٤	١	٢	٣				

ولكان ذلك العدد منطقا وحيث بنى بقيه وهى الواحد
فى المثال وجملس زاد ما وضع فوق العلامة الاولى
وذلك فى مسالنا اثنان على ما يوجد فى ضعف الضلع
وهو فى مسالنا هذا العدد ١٢٩٢ لاجل ضعف المال الذى
مثلنا فى العدد ونضرب الثوانى اعنى الاسى فيما يوجد
فى ضعف الضلع حينئذ وهو هذا العدد ١٢٩٤ ونزاد
الى صلو وهو هذا العدد ٢٥٨٨ على ما يوجد فى ضعف
المال وهو هذا العدد ٥٥٧٣٨٤ فيصير الحاصل
فى ضعف المال هذا العدد ٥٥٩٨٧٢ ثم نزاد
الثوانى اعنى الاسى مرة اخرى على ما
يوجد فى ضعف الضلع فيصير الحاصل فى ضعف الضلع ١٢٩٦

ثم يجمع الاعداد الموضوعة فى هذه الصفوف الاصف
العدد ويزاد على المبلغ واحد ليحصل مخرج الكسر الباقى
٥٦١١٩٩ الفصل السابع فى الموازين للحساب
امتحان نعرف بالميزان ان صح الحساب غالبا
وان لم يصح تحقق خطاء الحساب وطريقه ان يجمع صور
الاعداد من غير اعتبار المراتب ونطرح منه تسعة
تسعة الى ان يبقى تسعة او اقل منها فما بقى هو ميزان هذا
العدد مثاله اردنا ان ناخذ ميزان هذا العدد
٤٨٧٥٦ جمعنا الستة والخمسة والسبعة والثمانية
والاربعة وطرحنا من المجموع تسعة تسعة بقى ثلثة وهى
ميزان ذلك العدد وطريق عمل ميزان الضرب ان نضرب

ميزان المضروب في ميزان المضروب فيه ونطرح من
الحاصل تسعة تسعة فالباقي ينبغي ان يكون مساويا لميزان
حاصل الضرب وميزان القسمة ان نضرب ميزان الخارج
من القسمة في ميزان المقسوم عليه ونزيد على الحاصل ميزان
الباقي ان كان شيء ونطرح منه تسعة تسعة فالباقي ينبغي
ان يكون مساويا لميزان المقسوم وميزان الجذر وسائر
المنازل لم نضرب ميزان سطر الخارج في نفسه ثم في الحاصل للجذر
للكعب ثم في الحاصل الثاني لجذر الجذر ثم في الحاصل الثالث
لجذر الكعب ثم في الحاصل الرابع لكعب الكعب وعلى هذا
القياس وكلما جاوز الحاصل تسعة نطرح منه ولا اذا
حصل ميزان الضلع المفروض نزيد عليه ميزان الباقي

من العدد

من العدد ان بقي شيء ونطرح منه تسعة ان جاوزها
فالباقي ينبغي ان يكون مساويا لميزان العدد المطلوب
ضلعه **الباب الثالث** في حساب الكسور وهو يشتمل
على مقدمة وعشر فصول **المقدمة** في ماهية الكسر
واقسامه وهو عدد ينسب الى عدد آخر يفرض واحدا
والمنسوب اليه يسمى مخرجا كالنصف فانه واحد من
الاثنين والاثنان مخرجه وكالثلثين فانه اثنان
من الثلثة والثلثة مخرجه والكسر اما مفرد او مركب
والتركيب اما بالعطف كما يقال ثلث وربع او ثلثة
ارباع وخمس وسدس الى غير ذلك او بالاضافة
كما يقال نصف سدس او تسعة اعشار سدس

او بالاستثناء كما يقال تسع الا عشر وثلثان الا خمس

وقد يركب من بعض المركبات الثلثة حسب الاحتمالات

العقلية والمفرد اما مجرد او مكرر فالمجرد هو ما يكون عدد

كسر واحدا كالربع فانه واحد من الاربعة والعشر فانه

واحد من العشرة والمكرر هو ما يكون عدد الكسر فيه

عددا آخر غير الواحد كالثلثين فانه اثنان من الثلثة وثلثة

الارباع فانها ثلثة من الاربعة **الفصل الاول** في

معرفة وضع الكسور نضع الكسر تحت الصحاح وان لم يكن

هناك صحيح نضع صفرا مكان العدد والكسر تحته

والمخرج تحت الكسر مثلا نضع للنصف على هذه الصورة

١ ٢ وثلثة الارباع هكذا ٠ ٣ ٤ ونضع المعطوف في جنب

المعطوف عليه ونفصل بينهما بواو العطف مثلا نصف وثلثة

الارباع واربع الاخماس هكذا ٠ ١ ٢ و ٣ ٤ و ٤ ٥ ونفصل بين المستثنى

والمستثنى منه بحرف الاستثناء هكذا ٠ ١ ٣ الا ١ ٤ للثلث الا الربع

ونضع الكسر المضاف وتحته مخرجه وبجنب مخرج المضاف

الكسر المضاف اليه وتحته مخرجه ونخط بين المضاف

والمضاف اليه بفاصلة هكذا ٠ ١ ٢ ١ ٣ **الفصل الثاني**

في التباين والاشتراك والتداخل والتماثل كل عددين

لا واحد منهما بواحد اما ان يكونا متساويين اولا والاول

يسمى متماثلين والثاني اما ان يعد اقلهما الاكثر اولا والاول

يسمى متداخلين كالاثنين والاربعة والثاني اما ان يوجد

عدد ثالث غير الواحد يعدهما اولا والاول يسمى متشاركين

ومتوافقين كالثمانية والعشرة فان الاثنين يعدهما والعدد
العاد كالاثنين في مثالنا يسمى مشتركا فيه والكسر المسمى للعدد
العاد كالنصف في مثالنا يسمى الوفق ولا حاجة الى ان يكون ذلك
الكسر موجودا في كل واحد من العددين المتشاركين
والثاني يسمى متباينين ولا يعدهما غير الواحد واذا
اردنا ان نعرف التداخل والتشارك والتباين بين
العددين قسمنا اكثرهما على اقلهما فان لم يبق شي كانا
متداخلين وان بقي شي قسمنا المقسوم عليه على الباقي
وهكذا الى ان لا يبقى شي او يبقى واحد فان لم يبق شي
فالعددان متشاركان والمقسوم عليه الاخير هو المشترك
فيه العاد لهما وان بقي واحد فهما متباينان وان كانت الاعداد

كثرة سلكنا هذا المسلك بين اثنين منها فان وجدناهما
متداخلين او متشاركين في عدد نظرنا بين ذلك العدد
العاد وبين الثالث فان وجدناهما متداخلين او متشاركين
في عدد نظرنا بين العدد العاد وبين الرابع وهلم جرا الى آخرها
فان كان الكل مشتركا فالمشترك فيه الاخير هو العاد لجميع
الاعداد وان وقع بين اثنين منها تباين كان الكل متباينا
مثاله ستة عشر وعشرون وستة وثلثون واثنان واربعون
الاول والثاني متشاركان في الاربعة فاعتبرنا الاربعة
مع الثالث وجدناهما متداخلين ثم اعتبرناها مع الرابع
وجدناهما متشاركين في الاثنين فهذه الاعداد متشاركة
في الاثنين وهو يعد الجميع وان جمعنا مع هذه الاعداد

للاربعة سبعة ايضا كان جميع مثل للاعداد الخمسة متباينة
لان عدد السبعة مباين مع كل واحد منها وكل كسر مباين
لمخرجه فهما اقل عددين على نسبتهما وكل كسر مُتوافق المخرج
او مشارك له فجزاهما التسميان للعدد العاد اقل عددين
على نسبتهما **الفصل الثالث** في التجنيس والرفع اما التجنيس
ويقال له البسط ايضا فهو جعل الصحيح كسورا بان نضرب
الصحيح في مخرج الكسر ونزيد عليه الكسر بصورته **مثاله**
اردنا ان نجعل خمسة وخمسة اسداس كلها اسداسا
ضربنا الخمسة في الستة وزدنا على الحاصل خمسة
حصل خمسة وثلثون سدسا وهو المطلوب واما
الرفع فهو ان يكون معنا كسر عدده اكثر من عدد مخرجه

فنقسمه على مخرجه فما خرج من القسمة فهو صحاح والباقي
من القسمة كسور **مثاله** اردنا ان نرفع خمسة عشر ربعا
قسمناها على الاربعة التي هي مخرج الربع خرج ثلثة صحاح
وبقي ثلثة ارباع **الفصل الرابع** في تحصيل المخرج المشترك
للكسور الكثيرة اي تحصيل اقل عدد يعد مخارج تلك
الكسور اذا اردنا ذلك نظرنا ان كان بين المخرجين
تداخل اكتفينا بالاكثر واقتصرنا على الاكثر وان كان بينهما تشارك
ضربنا احدهما في وفق الاخر وان كان بينهما تباين ضربنا
احدهما في الاخر ثم نظرنا ما حصل المخرج الثالث مع المخرج
الاكثر على التقدير الاول ومع حاصل الضرب على
التقديرين الاخيرين فان كان بينهما تداخل اكتفينا

الاقل واقتصرنا على الاكثر وان كان يشارك هذينا لعددينا
في وفق الاخر وهكذا نعمل مع المخرج الرابع والخامس الى ان
نستوفي المخارج كلها فالحاصل الاخير هو المطلوب
طريق آخر هو ان ننظر من كل مخرجين هما اخلين ما هو اقل
ونحفظ ما هو اكثر وننظر في كل اثنين فما سبق ان كانا متباينين
حفظنا مسطحهما وان كانا متشاركين حفظنا الاكثر
بعينه وحذفنا من الاقل وفقه ثم بعد هذا التنقيح نضرب
احد الاثنين في الاخر ثم الحاصل في الاخر ثم الحاصل الثاني
في الاخر ثم الحاصل الثالث في الاخر الى ان نستوفيها كلها
فالحاصل الاخير هو المطلوب **مثاله** اردنا ان نعلم
مخرج الكسور التسعة المشهورة النصف والثلث والربع

الى العشر

الى العشر يعني اقل عدد يخرج منه الكسور التسعة اعني
الاثنين الى العشرة فطرحنا اربعة منها وهي الاثنان والثلثة
والاربعة والخمسة اما الاثنان فلانه مع الثمانية متداخلان
والثلثة مع الستة متداخلان وهكذا الاربعة مع الثمانية
والخمسة مع العشرة فبقي لنا الستة والسبعة والثمانية
والتسعة والعشرة نظرنا بين كل اثنين من هذه الاعداد
وجدنا العشرة مع التسعة متباينين حفظناهما ووجدنا
العشرة مع الثمانية متوافقين احذنا من الثمانية وفقها اعني نصفها
التي هي الاربعة ووجدنا العشرة مع السبعة متباينين
حفظنا السبعة ايضا ووجدنا العشرة مع الستة
متوافقين حفظنا وفق الستة وهو ثلثة ثم وجدنا التسعة

مع الاربعة متباينين وكانا محفوظين وهكذا مع السبع وكانا
محفوظين لكنا وجدنا التسعة مع العشرة متداخلين طرحنا التسعة
ثم وجدنا الاربعة مع السبعة متباينين وكانا محفوظين بقي لنا
من المخارج اربعة من السبع والاربعة والتسعة والعشرة ضربنا
العشرة في التسعة حصل تسعون ثم ضربنا الحاصل في الاربعة
حصل ثلثمائة وستون ثم ضربنا هذا الحاصل في السبعة
حصل الفان وخمسمائة وعشرون وذلك هو المطلوب **الفصل**
الخامس في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق للكسور اما
التضعيف فننظر الى المخرج ان كان زوجا نضعف الكسر وننسبه
الى المخرج وان زاد على المخرج نرفع منه مثل المخرج بواحد ونضعه
مكان الصحاح ان لم يكن معه والا نزيد على صف الصحاح

ومابقي نضعه مكان الكسر وننسبه الى المخرج وان كان
المخرج زوجا ننصفه ونقسم الكسر عليه الى النصف
مثاله اردنا ان نضعف خمسة الاسداس وضعناه هكذا
٥/٦ وضعفنا المخرج صار ثلثه قسمنا الكسر عليها خرج
واحد وثلثان هذه الصورة ١ ٢/٣ **مثال آخر** ثمانية واربعة
اسباع وضعناه هكذا ٨ ٤/٧ ضعفناه صار هكذا ١٧ ١/٧
واما التنصيف فننظر الى عدد الكسر وان كان زوجا ننصفه
والا ننصف المخرج **مثاله** تسعة وثلثة اخماس على هذه الصورة
٩ ٣/٥ نصفنا حصل اربعة صحاح وضعناها مكان الصحاح
وردنا الواحد الباقي عدد المخرج اعني الخمسة على الكسر
حصل ثمانية وضعنا نصفها اعني الاربعة مكان الكسر

صار منكوا ٤ ٤ ٧ اربعة صحاح واربعة اخماس واما الجمع
وهو اما من اجنس او اكثر فناخذ المخرج المشترك ونجمع الكسور
المتحدة من هذا المخرج المشترك ونقسم المجموع على المخرج ان زاد
عليه ونضع الخارج مكان الصحاح وان لم يكن كسرا
من المخرج المشترك اردنا ان نجمع بين اربعة اسباع وخمسة
وخمسة اسداس ضربنا السبعة في الستة لاجل المخرج
المشترك حصل اثنان واربعون اربعة اسباعه اربعة
وعشرون وخمسة اسداسه خمسة وثلثون جمعناهما
حصل تسعة وخمسون قسمنا الحاصل على المخرج المشترك
خرج صحيح واحد وسبعة عشر جزءا من الاجزاء الاثنان
والاربعون منها واحد صحيح بهذه الصورة ١ ١٧ ٤٢

واما التفريق فطريقه ان يوجد المخرج المشترك لهما ثم تنقص
الكثر من الكثر مثاله نقصنا ستة اسباع من ثمانية اتساع
ضربنا لاخذ المخرج المشترك السبعة في التسعة حصل
ثلثة وستون ستة اسباعه اربعة وخمسون وثمانية اتساعه
ستة وخمسون نقصنا الاول من الثاني بقي جزءان من ثلثة
ثلثة وستين جزءا واحد صحيح وهو المطلوب بهذه الصورة
٥ ٢ ٦٣ وقد يتفق ان يكون الكسر المنقوص اكثر من الكسر المنقوص
منه فناخذ من الصحاح واحدا ونضربه في المخرج المشترك
وننقص منه الكسر المنقوص ونجمع الباقي مع الكسر المنقوص
منه فالمجموع هو الباقي بعد النقصان مثاله اردنا
ان ننقص النصف من الثلث ضربنا الواحد في المخرج المشترك

وهو ستة وتنقصنا منه النصف وصار النصف الباقي
مع الثلث خمسة اسداس وهو المطلوب **الفصل**
السادس في افراد الكسور المركبة اما الكسر المركب بالعطف
فافراده ان يجمع من الكسرين واما المركب بالاستثناء فافراده
بالتنزيل اي بنقصان المستثنى من المستثنى منه واما افراد
الكسر المضاف فيحصل بان نضرب الكسر في الكسر ونضع الحاصل
مكان الكسر ونضرب المخرج في المخرج ونضع الحاصل مكان
المخرج ثم نردهما الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا
منه **مثاله** اردنا ان نفرد اربعة اخماس خمسة الاسداس
ضربنا الخمسة في الستة حصل ثلثون خمسة اسداسه خمسة
وعشرون واربعة اخماسها عشرون حصل عشرون

من ثلثين رددناهما الى اقل عددين على نسبتهما كان اثنين
من ثلثة اعني الثلثين **الفصل السابع** في ضرب الكسور
وهو قسمان ضرب الكسور في الصحاح وضرب
الكسور في الكسور اما القسم الاول فطريقه ان نضرب
صورة الكسر في الصحاح وننسب الحاصل الى المخرج ان
كان اقل منه ونقسم عليه ان كان اكثر منه فحاصل النسبة
او خارج القسمة هو المطلوب **مثاله** ضربنا خمسة
الاسداس في اربعة صحاح ضربنا الخمسة في الاربعة
حصل عشرون ولما كان اكثر من المخرج قسمنا عليه خرج
ثلثة وثلثان وهو المطلوب واما القسم الثاني
فطريقه ان نضرب صورة الكسر في صورة الكسر ونحفظ الحاصل

ثم نضرب مخرج الكسر في مخرج الكسر وننظر الى الحاصل
فان كان اكثر من المحفوظ ننسب اليه المحفوظ والا نقسم
عليه المحفوظ فحاصل النسبة او خارج القسمة هو المطلوب
مسالة ضربنا الثلث في ثلثة الاخماس ضربنا صورتي
الكسرين احدهما في الاخر حصل ستة نسبناها الى مضروب
المخرجين اعني خمسة عشر حصل خمسان وهو المطلوب
وان كان مع احد المضروبين او كليهما صحيح جنسنا الصحيح
مع كسره وعملنا مع مخرجهما كما نعمل مع صورته
مسالة ضربنا واحدا وربعا في اربعة اخماس ضربنا
مجنس الواحد والربع وهو خمسة في صورة اربعة الاخماس
حصل عشرون قسمناه على مضروب المخرجين وهو العشرون

عشرون خرج واحد وهو المطلوب مسالة اخرى ضربنا
خمسة وثلثا في ثلثة وربع ضربنا مجنس المضروب اعني
ستة عشر في مجنس المضروب فيه اعني ثلثة عشر حصل
مائتان وثمانية قسمناه على مضروب المخرجين
خرج سبعة عشر وثلث وهو المطلوب الفصل الثامن
في القسمة وهي قسمان احدهما ان يكون الكسر في احد
جانبيه والاخر ان يكون في كليهما والعمل في كليهما ان نضرب
كلا من المقسوم والمقسوم عليه في مخرج الكسر لكن في القسم
الثاني في المخرج المشترك للكسرين ثم ننسب حاصل
ضرب المقسوم في حاصل ضرب المقسوم عليه ان كان
حاصل ضرب المقسوم اقل من حاصل ضرب المقسوم عليه

والا قسمنا عليه الحاصل النسبة او خارج القسمة هو المطلوب
مسالة اردنا ان نقسم ثلثة الارباع على الاثنين ضربنا كلا
من المقسوم والمقسوم عليه في المخرج حصل المقسوم ثلثة ومن
المقسوم عليه ثمانية نسبنا الحاصل الاول الى الحاصل
الثاني حصل ثلثة الاثمان وهي المطلوب مثال اخر
اردنا ان نقسم الاثنين وخمسة الاسداس على ثلثة الارباع
اخذنا المخرج المشترك كان اثنى عشر ضربنا فيه المقسوم
حصل اربعة وثلثون ثم ضربنا فيه المقسوم عليه حصل تسعة
قسمنا الحاصل الاول على الحاصل الثاني خرج ثلثة
وسبعة اتساع هو المطلوب الفصل التاسع
استخراج جذر الكسور طريقه ان نضرب صورة الكسر

في مخرجه وناخذ جذر الحاصل ثم ننسبه الى المخرج ان
كان اجل منه والا نقسم عليه الحاصل النسبة او خارج القسمة
هو الجذر المطلوب مسالة اردنا ان ناخذ جذر تسعة
اجزاء من الاجزاء التي بها الواحد ستة عشر ضربنا صورة
الكسر في المخرج حصل مائة واربعة واربعون اخذنا
جذره حصل اثنا عشر نسبناه الى المخرج حصل ثلثة
ارباع وهو الجذر المطلوب وان كان مع الكسر صحيح
جعلنا مجنس الكسر مع الصحيح ما كنا نعمل بصورة الكسر
يعني ضربنا مجنس الكسر في المخرج واخذنا جذر الحاصل
وقسمناه على المخرج مسالة اردنا ان ناخذ جذر ستة
وربع جنسنا الكسر حصل خمسة وعشرون ضربنا الحاصل

في المخرج حصل مائة قسمنا هذه على المخرج خرج اثنان
ونصف هو المطلوب **الفصل العاشر** في تحويل
الكسر من مخرج الى مخرج آخر اذا كان كسر من مخرج معلوما
واردنا ان نعلم انه كم هو من مخرج آخر ضربنا صورة
الكسر في المخرج المحول اليه وقسمنا الحاصل على مخرج
الكسر فالخارج من القسمة كسر من المخرج المحول اليه **مثال ذلك**
اردنا ان نعلم ان خمسة اسباع مثقال كم دانقا هو ضربنا
صورة الكسر اعني الخمسة في مخرج الكسر المحول اليه
اعني الستة حصل ثلثون قسمنا الحاصل على
مخرج الكسر اعني السبعة خرج اربعة دوانق وسبعا
دانق ثم اردنا ان نعلم ان سبع دانق كم طسوجا ضربنا

صورة الكسر وهو الاثنان في مخرج الطسوجات وقسمنا
الحاصل على مخرج الكسر خرج واحد وبقي من القسمة
واحد فعلمنا ان سبع دانق طسوج وسبع طسوج ثم اردنا
ان نعلم ان سبع طسوج كم شعيرا هو فضربنا صورة الكسر
اعني الواحد في مخرج الشعيرات وهو اربعة وقسمنا
الحاصل على مخرج الكسر وهو سبعة خرج اربعة اسباع
فعلمنا ان خمسة اسباع مثقال اربعة دوانق وطسوج
واربعة اسباع شعير **المقالة الثانية** في طريق حساب
المنجمين وهي تشتمل على مقدمة واربعة فصول
المقدمة في بيان مصطلحاتهم وضعوا حروف التهجي
على ترتيب ابجد هوز حطي كلمن سعفص قرشت

تخذ طظغ لمفردات الاعداد وهي ثمانية وعشرون
وحروف التهجي ايضا ثمانية وعشرون تسعة حروف
وهي من ا الى ط للآحاد التسعة وتسعة حروف اخر
وهي من ي الى صه للعشرات التسعة وتسعة اخرى وهي
من ق الى ظ للمئات التسعة وواحد وهو غ للالف
وركبوا من هذه الحروف لباقي الاعداد المركبة والتزموا
تقديم الاكثر على الاقل فرقم تسعة عشر يط ورقم خمسة وعشرين
كه وفرقوا بين ح و ج بان كتبوا ج بلا ذنب وفرقوا
بين د و ز بان نقطوا ز ووضعوا فوق ز علامة كلح
الصفر ٧ ولا ينقطون د وينقطون ب و ج و ي
اذا ركبت مع غيرها وقسموا المحيط كل دائرة ثلثمائة وستين

قسما متساوية وسموا كل قسم درجة وقسموا كل درجة
ستين دقيقة وقسموا كل دقيقة ستين ثانية وكل ثانية
ستين ثالثة وكل ثالثة ستين رابعة وهكذا وسموا
كل ستين درجة برجا فيكون كل دائرة اثني عشر
برجا ثم لهم اصطلاح آخر وهو ان الصحاح اعتبروها درجا
وقسموا كل درجة بالكسور ونحوها الى ما ذكرنا من الدقائق
والثواني وغيرها متنازلة الى ما لا نهاية له وكتبوا
ارقامها في جانب الدرجة على الترتيب المذكور
واعتبروا كل ستين درجة واحدا وسموه مرفوعا
مرة وكتبوا رقمها في يمين الدرجة ثم كل ستين مرفوعا
مرة واحدا وسموه مرفوعا مرتين وهكذا وكتبوا

ورقمها في عش المرفوع من ع ثم كل سطر مرفوعا مرتين
واحدا وسموه مرفوعا بتلك المراتب ومثالك ايضا
ولكتبوا رقمها في عش المرفوع مرتين وهكذا الى
ما لا نهاية له فههنا سلسلتان احدهما في جانب الصعود
والاخرى في جانب النزول والدرج وسط بين السلسلتين
فمراتب السلسلتين كلها متوالية على نسبة واحدة
واذا كتبوا ارقاما في المراتب يعينون اولى المراتب
او اخيرتها بالسطر الذي وكل مرتبة لا يكون فيها عدد
يضعون مكانه صفرا على هيئة الصفر ه
لحفظ المرتبة **الفصل الاول** في التضعيف والتنصيف
والجمع والتفريق اما التضعيف فنضع الارقام على

على الترتيب ونبدأ من جانب اليسار ونضعف ما في كل مرتبة
ونضع الحاصل تحته لو كان اقل من ستين والا نضع
ما زاد على ستين تحته ونرفع الستين واحدا الى
حاصل تضعيف ما في يمنه لكن الدرجات يرفعها
برجا واحدا بلغ ثلثين والدقيقة اذا زادت على اثني عشر
يسقط منها اثني عشر برجا ويضع ما زاد عليه **مثاله**
اردنا ان نضعف سبع بروج وتسع عشر درجة وخمس
عشر دقيقة وثلثا واربعين ثانية وضعناها هكذا ل
ز يط يه مج فبدأنا من جانب الاسفل وضعفنا ثلثة واربعين
حصل ستة وثمانون وضعنا ستة وعشرين تحت
مح ووضعنا في الدرجة واحدا ثم ضعفنا خمسة عشر

دقيقة حصل ثلاثون دقيقة زدناها عليه الواحد المحفوظ
ووضعناه تحت له ثم ضعفنا تسع عشرة درجة حصل
ثمانية وثلاثون وضعنا الثمانية تحت لط وحفظنا
للثلاثين درجا واحدا في الذهن ثم ضعفنا سبعة بروج
صار اربعة عشر برجا زدنا عليه الواحد المحفوظ صار
خمسة عشر برجا اسقطنا اثني عشر برجا وابقينا
ثلاثة كذلك تحت ز وصار هكذا ز يط له ج / ج ح ل كو
واما التنصيف فنبدأ من جانب اليمين وننصف
ما في كل مرتبة ونضع تحته نصفه ان كان زوجا
والا نضع الصحيح من نصفه ونحفظ للكسر النصف الذي
مع الصحيح خمسة عشر والا نحفظ ثلثين في الذهن — في الذهن ه

ثم ننصف ما في سابقه وزدنا المحفوظ على نصفه ان
كان في سابقه عدد والا نضع المحفوظ تحت سابقه
مثاله اردنا ان ننصف سبع بروج وستة عشر
درجة وثلاثة وخمسين دقيقة وعشرين ثانية فبدأنا
من جانب اليمين ووضعنا في البروج ثلاثة وحفظنا
في الذهن خمسة عشر درجة ثم نصفنا ستة عشر درجة
حصل ثماني درجات زدنا عليه خمسة عشر المحفوظ
ووضعنا في مرتبة الدرج ثلاثة وعشرين درجة ثم
نصفنا ثلاثة وخمسين دقيقة ووضعنا ستة وعشرين
دقيقة في مرتبة الدقائق وحفظنا في الذهن ثلثين
زدناه على عشر الثواني ووضعنا اربعين ثانية

في مرتبة الثواني فصار بعد التضعيف ىهح

الصفة دىو ح لو واما الجمع فنضع ما في كل مرتبة

بحذاء جنسه ولو كان المزيد والمزيد عليه عدد متفق

ح واحد من المراتب نربطهما بالاصفاد ثم نبتدئ

من الجانب الايسر ونزيد ما في كل مرتبة على ما يحاذيه

ونضع الحاصل تحتها لو كان اقل من ستين والا نضع

تحتها ما زاد عليه ونحفظ لكل ستين واحدا

في الذهن لنزيده على الحاصل من جمع ما في جنسه

مسالة اردنا ان نجمع هذين العددين ح لح ند يو ح ثالثة

ا سح نه يط ثالثة

جمعنا كط بالثالثة مع ح ثوالث كان لز ثالثة وضعنا ه

في مرتبة الثوالث وكذا جمعنا يو ثانية مع نه جنسه كان

احدا وسبعين ثانية وضعنا يا في مرتبة الثواني

وحفظنا للستين واحدا في الذهن ثم اضفنا الى

حاصل جمع ند ح ووضعنا ح في مرتبة الدقائق وزدنا

لستين فيه واحدا على حاصل جمع سح لح فوضعنا

د في مرتبة الدرج وزدنا للستين فيه واحدا على

حاصل جمع ا ح صار عشرين فرجا اسقطنا اي عشر

ووضعنا ح في مرتبة المروح فصار حاصل الجمع هكذا

ح ود ح يا لز ثالثة واما التفريق فنضع العددين

كما ذكرنا في الجمع ونبدأ من الجانب الايسر وننقص ما في كل

مرتبة من المنقوص عما يحاذيه من المنقوص منه ولو لم يمكن

نقصان ما في مرتبة عما يحاذيه ناخذ واحدا مما في الستين

المنقوص منه فيكون بالنسبة الى تلك المرتبة ستين
فننقص منه ونزيد الباقي على المحاذي من المنقوص منه
مثاله اردنا ان ننقص هذا العدد بكـ اح ثانية عن
هذا العدد ح ط ح ق ثالثة وضعناهما كما ذكرنا وبدانا
من السادس ونقصنا ح من ق بقي ب وضعناه تحته ولم يمكن
نقصان ا من ح اخذنا من ط واحدا كان ستين بالنسبة
الى مرتبة ح ونقصنا ا منه وزدنا على الباقي ح صار
نـ وضعناه تحت ح ولا يمكن نقصان كـ من ح
الباقي اخذنا من الدرج واحدا وكان ستين درجة نقصنا
كـ منه وما بقي زدنا على ح الباقي من ط صار نو
وضعناه تحت ط ثم نقصنا د من الباقي من الدرج بقي ح

وصعناه

اسامي المراتب	ج	ا	ي	ا
المنقوص	ب	كـ	ا	ح
المنقوص منه	ح	ط	ح	ق
الباقي	ح	نو	نـ	ب

وصعناه تحت ح
هكذا وان لم يمكن
المنقوص من المنقوص
منه ننقص في المراتب او في بعضها ننقص من آخر مراتب
المنقوص منه واحدا ونضع على الباقي نط واحدا
بعد واحد الى ان يبلغ الى مرتبة تكون آخر مراتب المنقوص
فنضع هناك س ثم ننقص المنقوص من المنقوص منه
مثاله اردنا ان ننقص بدكه ثانية سادسة عن كـ نح نط
ثالثة جعلنا المنقوص منه هكذا كـ نح نط نط نط س
سادسة ثم نقصنا منه المنقوص صار هكذا
كـ نح نط مه لد ب الفصل الثاني في الضرب

كما ان الدرجة الواحدة في طرف الجدول يتجزأ الى ستين
دقيقة والدقيقة الواحدة الى ستين ثانية والثانية الى
ستين ثالثة وهكذا الى غير النهاية كذلك في جانب الصعود
يرتفع كل ستين درجة الى مرفوع مرة وكل ستين مرفوع
مرة الى مرفوع مرتين وكل ستين مرفوع مرتين الى مرفوع
ثلث مرات وهكذا وقد يسمى المرفوع مرتين بالمثاني
والمرفوع ثلث مرات بالمثالث وهكذا اما المرابيع والمخامس
وغيرها والدرج التي بازاء الواحد واسطة بين سلسلتي
الاجناس المتصاعدة والمتنازلة واعلم انا اذا اردنا
ان نضرب كل واحد منها في كل واحد منها فهناك شيئان احدهما
ان الحاصل من ضرب عدد الجنس الاول في عدد الجنس الثاني

اي عدد

123

اي عدد هو والاخر ان الحاصل من ضرب الجنس الاول
في الجنس الثاني اي جنس هو والاول مفروغ عنه
بما سلف من ضرب الصحاح والثاني طريقه ان ناخذ
للدرج صفرا وللدقائق واحدا وللثواني اثنين وهكذا
سائر المراتب واحدا واحدا ثم كان في الجنسان المضروب
والمضروب فيه لا يخلو اما ان يكون كلاهما درجا او يكون
احدهما فقط درجا او لا يكون شيء منهما درجا وعلى التقسيم
الثاني يكون كلاهما في جانب واحد من الدرج او يكون
كل منهما في طرف آخر منها فالاقسام اربعة لا غير والجنس
الحاصل في الاول درجة ايضا وفي الثاني جنس المضروب
الآخر فالدرج في الدقائق دقائق وفي الثواني ثواني

ومن الثوالث ثوالث وعلى هذا والحاصل في الثالث
من مجموع مرتبتي المضروب والمضروب فيه مثلا
الدقائق في الثواني ثوالث لانها من مجموع الواحد
والاثنين والمعاني في المرابع مسادس لما قلنا
واما في القسم الرابع فان لم يكن بين المرتبتين فضل كان
جنس الحاصل درجا كالثواني في الثواني والروابع
في المرابع وان كان بينهما فضل فالحاصل من اسم الفضل
من الطرف الذي له الفضل فالثوالث في المرابع مرفوعة
من اذ الفضل المرتبتين واحد في جانب الصعود والروابع
في الثالث دقائق اذ الفضل واحد من جانب النزول وعلى
هذا القياس وبعد تقديم هذه المقدمة نقول اذا كثرت الاعداد

الاعداد المضروبة

المضروبة والمضروب فيها يحتاج لسهولة العمل [كما ذكرناه]
الى رسم الشبكة الا انا ههنا نرسم الخطوط الموربة
بحيث تقسم كل مربع الزاوية اليسرى [العليا] والزاوية اليمنى
ونضع احد المضروبين فوق الشبكة على الولاء والآخر
على يمينها بحيث يكون المرتبة العالية فوق الساقط ويحفظ
كلا من مفردات المضروب مع كل من مفردات المضروب
فيه في جدول الستين وهو جدول قسم كل من طوله وعرضه
ستين قسما ووضع الاعداد من واحد الى ستين من فوقه
ويمينه ووضع حاصل ضرب كل عدد في آخر في البيت
المشترك بينهما مرفوعا ومبسوطا فالمبسوط اي حيث
فرض يكون الموضع فوقه لمرتبة وما يوجد في ملتقاهما

مربوعا ومبسوطا او احدهما فقط يصح في ملتقى
المضروبين بحيث يكون المرفوع في المثلث الفوقاني و
المبسوط في المثلث التحتاني من ذلك المربع الى ان
تملا السطور ثم تجمع الجميع بان يصح ما في المثلث التحتاني
الذي في الزاوية اليسرى السفلى من الشبكة في آخر سطر
تسميه سطر الحاصل لكي يكون معلوم الجنس بالضرورة وعوه
لان كلا من آخر المضروب وآخر المضروب فيه معلوم
الجنس فالحاصل يكون كذلك ثم تجمع ما في السطر المورب
الذي فوق المثلث المذكور و يصح ما يحصل من ستين
موقعها وصنعناه اولا في سطر الحاصل ثم يرفعه ويزيد لكل
ستين من هذا السطر المورب واحدا على سطر مورب

حوه

ووه وهكذا نعمل بسطر سطر من السطور المورّبة حتى ينتهي
الى المثلث الفوقاني من المربع المشترك بين اولي المضروبين
وذلك اول سطر الحاصل وهناك يحصل المطلوب
مثاله اردنا ان نضرب كد نب لج له ثانية في مو ر نح سو رابعة
عملنا كما ذكرنا فما حصل تحت الشبكة هو المطلوب

ولان آخر مراتب احد
المضروبين ثوالث والآخر
الآخر رابعة فعلم ان آخر
مراتب حاصل الضرب
سابعه الفصل الثالث في القسمة هذا العمل ايضا مبني
على ان نسبة احدهما عدديه الخارج من قسمة عدد حسن

علی عدد جنس آخر والآخر جنسیه للخارج والاول
من نوع ما اسلفناه فی القسمة علی طریقة تحلیل السند واما
الثانی فنقول فی هذه القسمة حیث انها عکس الضرب او هو
التضعیف والتالیف وهی تجزئة وتوزیع فالطریق
فیها تحول عکس الطریق فنه تنظر ان کان جنس
المقسوم والمقسوم علیه کلاهما فی جانب واحد من
الدرجه فان لم یکن بین عددی مرتبتیهما تفاضل کان
الخارج درجه وان کان بین عددی مرتبتی الجنسین
تفاضل حفظنا الفضل وان کان کل من جنسی المقسوم
والمقسوم علیه فی جانب آخر جمعنا عددی مرتبتیهما
وحفظنا المجموع ثم ننظر ان کان جنس المقسوم فوق

جنس المقسوم علیه فما حفظناه فضلا کان او مجموعا
من جانب الصعود وان کان جنس المقسوم تحت جنس
المقسوم علیه فذلک من جانب النزول فالخارج من قسمة
الخامس علی الثالث ثانی اذ کلاهما من جانب
الصعود والفاضل اثنان وجنس المقسوم فوق
جنس المقسوم علیه والخارج من قسمة الثانی علی
الخامس ثوالث لان جنس المقسوم تحت جنس المقسوم
علیه والخارج من قسمة الثوانی علی الدقائق ثالث
لان کلا منهما فی جانب آخر ومجموع عددی المرتبتین
ثلثه وجنس المقسوم فوق جنس المقسوم علیه و
الخارج من قسمة الدقائق علی الثوانی ثوالث لان جنس

المقسوم بحسب المقسوم عليه ويعد وضعنا جدولا لمعرفة
مرتبة حاصل الضرب وخارج القسمة ثم اذا اردنا ان نقسم

المضروب فيه

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	درج	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	درج	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	درج	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	درج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	درج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	درج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	درج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	درج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	درج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	درج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	درج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	

المقسوم

المقسوم عليه

عددا

عددا على عدد نرسم الجداول الطولية كما ذكرنا في الرقوم
الهندية بعد ما كان من المقسوم اكثر مرتبة ونضع المقسوم
في اعلى الجدول والمقسوم عليه في اسفلها بحيث يكون اول مراتب
احدهما محاذيا لاول مراتب الآخر ان كان المقسوم عليه
اقل مما يحاذيه من المقسوم بصورته او مساويا له والا فتحتها
بحيث يكون اول مراتب المقسوم عليه محاذيا لثاني مراتب
المقسوم ثم نطلب اكثر عدد اي رقم واحد من الارقام التسعة
يمكن ان نضربه في كل واحد مما في مراتب المقسوم عليه ونسقط
الحاصل عما يحاذيه من مراتب المقسوم ونطرحه لئلا يدخل باول
مراتب المقسوم عليه في جدول الستين ونطلب في مرفوع عام
ونسبتها اكثر عدد يمكن ان نضعه مما يحاذي اول مراتب

المقسوم عليه من المقسوم وما على يمينه ان كان في يمينه شي
فاوجدنا ما ناخذ بازائه ما كان على الحاشية فهو المفرد المطلوب
ان لم يكن في ثانية مراتب المقسوم عليه عدد وان كان فيه عدد
نسمي ما وجد على الحاشية فان صلح لذلك فبها والا ننقص منه
واحدا او اكثر حتى نجد ما يصلح لذلك فاذا وجدناه نضعه
في سطر الخارج لكنه كان ونضربه في جدول المسمى ونضربه
في كل واحد من مفردات المقسوم عليه ونسقط الحاصل
مما يحاذيه ومما عن يمينه وننقل الباقي تحته بعد ان نخط عليهما
بغاية ما تم ننقل ما بقي من المقسوم الى التحت ثم نقسم ونطلب
اكثر مفرد بالصفة المذكورة ونضعه على يسار ما وضعنا
اولا في سطر الخارج ونعمل كما عملنا الى ان ينتهي الى وقت

العمل

العمل فيعمل ما عملنا الى ان نسقط المقسوم اما بان يفنى
المقسوم او الى حيث اردنا الى سطح العمل مثاله
اردنا ان نقسم يح د يط لو بالستين على كط لو نه ثانية رسمنا
الجداول ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه حسب
ما ذكرنا ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة بان جعلنا
تماما في اول مراتب المقسوم عليه وهو كط في جدول
الستين وطلبنا فيه اكثر عدد يمكن نقصانه عن يح د
فوجدنا بازاء لو من الحاشية ير كد نقصناه من يح د
من يح م اسقطنا لو في سطر الخارج فوق د من المقسوم
وخططنا تحت يح د خط المحو واسقطنا تحت خط المحو
بحذاء د م ثم دخلنا في جدول لو ووجدنا بازاء لو

من الحاسبه كالو بعصاه من مط بى لح مح اسماه

كحه بعد حط المحو ثم دخلنا فى جدول لو وجدنا بازا ه

من الحاشيه لـ ح بعصناه من مح بى ىد اسماه كحـ

مح بعد حط المحو ثم علىنا الباقى من العسمه الى حانب

الىمىن مرتبه مصاده هكذا

لو

ع	ك	لط	لو
	م	مح	
	لح	لد	
لح	لد	لو	
	كط	لو	ه

ثم طلبنا اكبر مىزد بالصفه

المذكوره بان وجدنا

بما فى اول مراتب المقسوم

علىه وهو كط فى جدول

السىس وطلبنا فيه اكبر عدد عكس بعصاه من ىع لد ووجدنا

بازا لو من الحاسبه لو كط بعصاه من لح لد بى ح مط

اسماه بعد حط المحو تحت لح ىد واسا لو فى سطر الخارج

فى يسار لو الاول ثم دخلنا فى جدول لو وجدنا بازاء

لو من الحاشية كالو بعصاه من مطلو بقى لح ح

اسماه تحته بعد حط المحو ثم دخلنا فى جدول لو باسا

وجدنا بازاء ه من الحاشيه لـ فنقصناه من ح ح

بان اخذنا واحدا من لح حتى صار لح كر وكان هذا

الواحد ستين فى تلك المرتبه ونقصنا منه لـ

وبقى لـ اسماه تحت ح بعد حط المحو واسا كر تحت

ىع بعد حط المحو وعلىنا الباقى من القسمه الى جانب اليمين

ثم ترتب مصاره هكذا

[illegible]				[illegible]				
لط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لو				[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه								[illegible]

ثم طلبنا اكثر مربع بالصفة المذكورة بان دخلنا بما في اول
مراتب المقسوم عليه وهو كط في جدول الستين وطلبنا اكثر
عدد يمكن نقصانه من كرل فوجدنا بازائه نه من الحاشية
كوله فنقصناه منه بقي نه اثبتناه تحت كرل بعد حط
الصفر واثبتنا نه في سطر الخارج في يسار لو الثاني
ثم دخلنا في جدول لو فوجدنا بازائه نه من الحاشية
لح ج فنقصناه من نه ج بقي كـ ج اثبتناه تحته بعد
حط الصفر ثم دخلنا في جدول ه فوجدنا بازائه من
الحاشية مه ه ولم نجد بحذائه شيئا ينقص منه اخذنا واحدا
من كـ واثبتنا كا تحته بعد حط الصفر ونقصنا من
هذا الواحد مه ه بقي يد ب اثبتناه فصار

	لو	لو	نه
ج	ك	ط	لو
	م	ج	.
	ج	ج	
ج	ج	لو	
	هط	ل	
	ج		
	كر		
كر	ل	يد	ب
	نه		
	كـ		
	كا ط	لو	ه

فصار هكذا ولان آخر مراتب
المقسوم عليه ثالثه وآخر مراتب
المقسوم عليه ثالثه علم ان آخر مراتب
الخارج من القسمة دقيقة

الفصل الرابع في استخراج
الضلع الاول من كل مضلع
مفروض كل مضلع يوجد
في المراتب التي اذا قسم عددها على عدد مرتبته ثم ش
ش اي بعد عدد مرتبته عددها فذلك هذا العدد
منطق بذلك المضلع واذا لم يعد عدد مرتبته عددها
فذلك اذا اضيف به ٢ فرتبته الدرج منطق بجميع المضلعات

والاسطو المرفوع من والدوامر يشى منها والمثاني
والتوالى مسطعان بالمال لاغير والمثالث والثوالث
بالمكعب والمرابع والروابع مال المال والمخامس والخوامس
مال المكعب والمسادس والسوادس بكعب المكعب
وعلى هذا القياس فاذا اردنا ان نضع من عدد مضلع
الاول على انه مضلع مفروض نضع العدد ونخط فوقه
خطا عرضيا ونمر كل مرتبتين خطا طوليا ونعلم
المراتب المنطق بذلك المضلع بعلامة كم كانت
مبتديا من مرتبة الدرج ونجعل الخطوط التى على
يسار المراتب المنطق مثناة ليتميز الادوار بعضها
عن بعض فالمرتبة الاخيرة من كل دور هى المنطق

بالمصلع

بالمضلع المفروض والباقى اصم ونقسم الجداول
فى الطول صنوفا بعد مرتبة المضلع المفروض ونكتب
اسماؤها على الجانب الايمن كما مر فى حساب الهند
ثم نطلب اكبر عدد يمكن نقصان مضلع المفروض
عما كان فى صف العدد من الدور الاول اعنى الدور
الايمن فاذا وجدناه نضعه فى سطر الخارج فوق المنطق
الاول اى تحت الجدول الاخير من الدور الاول ونكتبه
فى اسفل صف الضلع ونضع مضلعاته المتوالية فى
اسافل الصنوف على التوالى الى ان نضع مضلع
المطلوب تحت صف العدد ونحسب مع آخر مراتبها
فى جدول آخر الدور لتكون محاذيا لما وضع فى سطر

الخارج ونسقطه مما حاذيه من العدد ثم نزيد المفرد الفوقاني
على المحاذي الذي في صف الضلع حتى يصير ثاني العدد
ونضربه في المجموع ونزيد الحاصل على ما في صف ثالث
ونضربه في هذا المجموع ونزيد على ما فوقه وهكذا الى
ان ينتهي الى صف ثاني العدد ثم نعمل هكذا لصف
ثالث العدد اعني نزيد المفرد الفوقاني على المحاذي
الذي في صف الضلع من آخر الصف ثالث العدد
ونضربه في المجموع ونزيد الحاصل على ما في صف
الثالث ونضربه في هذا المجموع ونزيد على ما فوقه وهكذا
الى ان يرتفع الى صف ثالث العدد ثم نعمل هكذا الصف صف
الى ان ينتهي الى صف الضلع فنزيد المفرد الفوقاني

على ما

على ما في صف الضلع لاجله ثم ننقل ما في ثاني العدد بمرتبة
الى اليسار على عكس حساب الهند وما في ثالثه الى ايضا
الى اليسار بمرتبتين وما في رابعه كذلك بثلاث مراتب
وهكذا الى ان ينتهي الى صف الضلع فنعمل بعده الصفوف
التي تحت صف العدد ثم نطلب اكثر مفرد بالصفة المذكورة
واذا وجد نضعه فوق المخطوط الثاني وتحته في صف
الضلع على يسار ما وضع فيه ونضربه فيما وضع فيه
ونزيد الحاصل على ما فوقه ثم نضربه فيما فوقه ونزيد
الحاصل على ما فوقه وهكذا الى ان ينتهي الى صف
ثاني العدد فنضربه فيما وضع فيه ونسقط الحاصل مما
في صف العدد ثم نعمل لصف صف كما ذكرنا للنقل

ونشتغل على ما سبق وهكذا نعمل في كل جذر يرد علينا مما
عملناه في حساب الهندي الى ان يفنى العدد او الى حيث شئنا
ان نقطع العمل فما حصل في سطر الخارج فهو الضلع الاول
لذلك المضلع تحقيقا ان لم يبق في صف العدد شيء والا فيكون
مقربا منه كما ذكر في حساب الهندي لاستخراج المجذور
الاصطلاحي لكسر الضلع والدرج من سطر الخارج
ما وقع فوق الدرجة من صف العدد واذا تعين مرتبة الدرجة
تعين بها سائر المراتب المتنازلة والمتصاعدة مثال
اردنا ان نستخرج جذر هذا العدد يط مط ك درجة
وضعناه ورسمنا الجداول الطولية وفصلنا الادوار
بالخطوط المثناة كما ذكرنا وطلبنا اكبر مجذور بالصنف

المذكور فوجدناه كد ووضعناه فوق المنطق الاول
وسموط وتحته في اسفل الجدول وضربناه في نفسه
حصل طلو فنقصناه مما يحاذيه اعني عط بقي ل ووضعناه
تحت ط بعد الخط الفاصل ثم زدنا المنقوص اعني كد
على المحاذي فصار مح فنقلناه الى السافل ثم طلبنا
اكبر مجذور بالصنف المذكور فوجدناه ما ووضعناه فوق
منطق الدور الثاني وتحته على يسار مح ثم ضربنا ما في
مح حصل لمح فنقصنا لمح من لح بقي ا ووضعناه
تحت لح بعد خط المحو ونقصنا مح من مط بقي ايضا
ا ووضعناه تحت مط بعد خط المحو ثم ضربنا ما في نفسه
حصل يح ا ولم يمكن نقصان يح مما يحاذيه وهو ا

اخذنا من ا الذي على يمينه مح واضعفنا لب الباقي

الى ا الذي كان بحذائه ووضعنا لج بحذاء ا بعد خط المحو ثم

نقصنا ا من ك بقي يط وضعناه تحته بعد خط المحو ازدنا

م المواد على ما الذي في اسفل الجدول صار في اسفل

الجدول مط كب فنقلناه الى السادة مرتبة وطلبنا اكثر مفرد آخر

بالصفة المذكورة فوجدناه م وضعناه فوق منطق الدور

ط	ط لو	مط مح	ك ا	ب	م
	لج له	ا مح	نط م		
ا		لج له	لط يد	م	م
			كد	ك مو	ك
			مح	مخ	
			مط	كـ	م
	كد	مح	ما		

الثالث وتحته على يسار كب

وضربناه في مط حصل لب م

نقصناه من لج نط بقي ح لط

وضعنا لط تحت يط بعد

خط المحو ثم ضربناه في كب حصل

يد م نقصناه مما بحذائه بقي كد ك وضعنا تحته بعد خط

المحو ثم ضربناه في نفسه حصل كو م نقصناه مما بحذائه وقطعنا

العمل فخرج جذر العدد المطلوب كد ما م وهو في مساحة العدد

مح لا ك بانه وما وقع فوق الدرجة درجة وهو ما م اوردنا مثالا

ضعف العدد على الصالح المروض مكعب	مح مو	ب م	نط	مح	نا	كه		
	ب	ب	مو	ه	كه			
		ب	ب	مح مح	كو كو	كـ	ل	
						ب	ل	
ضعف المال ثلث العدد			ه	كه	مو	ب	ه	
			ه	كه	لا ه	لب ه	ه ه	
		ه	كه	لا	ه			
			ب	ه م	ه كه			
			ب	م	كه			
		ه	مح					
وهو	ه	مح						
	د	ك م						
ضعف الصالح				لا	ه			
				ل	ه			
		لحك		ل	كه	لا	ه	ل

لاستخراج الكعب ولم نتعرض لشرح العمل صدرا عن التطويل
المملّ وما ذكرناه كاف في سائر الاعمال لمن تأمل المواضع
ونعم الله ما ذكرناه في حساب الهند **الفصل الرابع**
في الميزان لاصل التسعة ميزان تعرف به صحة العمل وخطاه
الا ان المنجمين يلقون من كل عدد تسعة وخمسين تسعة وخمسين
الى ان يبقى تسعة وخمسون او اقل ويسمون الباقي ميزان
هذا العدد واهل الهند يلقون تسعة تسعة الى ان يبقى تسعة
او اقل وباقي الاعمال كما ذكرناه في حساب الهند من غير تفاوت
المقالة الثالثة في الجبر والمقابلة اعلم ان علم الجبر والمقابلة
طريق من طرق استنباط المجهولات الحسابية وهو اعمّ
جريانا من سائر الطرق واكثرها نفعا وانما الكتب به لحكم

تم حساب اهل الهند

وهي تسمى علم ... وتسمى مصادر **المقدر** في العربيات

من جر

135

من جبر النقصان ومقابلة المجهولات بالمعلومات فانه
قد يكون جملتان في كل واحد منهما او في احدهما نقصان
واستثناء فيجبر ذلك النقصان بان يزاد المستثنى عليها
ويزيد على الجملة المقابلة ايضا مثله ليبقى المعادلة بحالها
محفوظة والمقابلة ان يكون احدى الجملتين مشتملة على معلوم
والاخرى على مجهول فيقابل بينهما ليصير المجهول معلوما
وقد يشتمل كل جملة على عدة اجناس مشتركة بينهما او على متعددة
مختلفة مشتركة بينهما فيطرح ذلك المشترك منهما على
وجه يبقى المعادلة بينهما محفوظة ونعني بالمعادلة المساواة
ثم اعلم ان اركان الجبر والمقابلة ثلاثة العدد والجذر والمال
والجذر قد يسمى ضلعا وشيئا ففي اسمائه ترادف الا ان الجذر

اما العمل في معاملة المجدور فانه الى اصل ضرب
الجذر في نفسه وليس من معاملة المال والصلوح من معاملة
المربع ثم اعلم ان هذه الاركان الثلثة تعادل بعضها
بعض فيحدث من تلك المعادلات ست معادلات تسمى المسائل
الست يكتب منها مفردات وثلث منها مقترنات
اما المفردات فالاولى عدد يعادل اشيا والثانية
اشياء تعادل اموالا والثالثة عدد يعادل اموالا
واما المقترنات فاولها عدد يعادل مالا واشيا
وثانيها اشياء تعادل عددا ومالا وثالثها مال
يعادل اشياء وعددا ويحتاج في هذه المسائل
الست الى الجمع والتفريق والتضعيف والتنصيف

والضرب في القسمة ولنعلم ان كل واحد من الاركان قد
يكون مثبتا وقد يكون منفيا مستثنى والمثبت
فالمثبت المستثنى منه يسمى زائدا والمنفي المستثنى يسمى
ناقصا كقولنا عشرة الا شيئا فالعشرة زائدة
والشي ناقص **الفصل الاول** في اذا كان معنا جملتان
وفيهما او في احدهما استثناء واردنا الجمع بينهما فانا
نجمع الزائد الى الزائد والناقص الى الناقص ثم نسقط
مجموع الناقص من مجموع الزائد **مسالة** اردنا
ان نجمع ستا الا عددا مع مال الا شيئا فنجمع الست الى الزائد
مع المال الزائد فيكون ستا ومالا ونجمع العدد الناقص
مع الشي الناقص فيكون عددا وشيئا فنلقيها

عن الواحد فيبقى ما الا اسماء وعددها وقس على هذا

الفصل الثاني في التسوية

اذا كان معنا جملتان
واردنا ان ننقص احديهما عن الاخرى وكان فيهما او في
احديهما استثناء فانا نجبر ذلك النقصان بان نزيد عليه
المستثنى فنأخذ بآما من عدد استثناء ثم نزيد على
عددها ومن الجملة الثانية مثل ذلك المستثنى ثم نجعل الجملة
الثانية مثل ذلك اي باحدها تامة من عدد استثناء
ونزيد مثل ذلك المستثنى على الجملة الاولى ثم
ننقص المنقوص من المنقوص منه فما بقي فهو المطلوب
مثال ذلك اردنا ان ننقص عشرة الا اسما من ستة فاخذنا
العشرة التامة عن الاستثناء وزدنا مثل المستثنى

على عدتها فتصير ثلاثة اسماء فننقص منها العشرة
فيبقى ثلاثة اسماء الا عشرة واذا كان في كل جملة استثناء
كما اذا اردنا ان ننقص العشرة الا اسما من مال الا
عشرين فنجبر العشرة بالشيء فتصير شيئين ومال الا عشرين
ثم نجبر هذا النقصان ايضا فتصير شيئين ومالا ونزيد هذا
المستثنى وهو عشرون على الجملة الاولى فتصير ثلثين
فننقصه من مال وشيئين فيبقى مال الا ثلثين وهو المطلوب

الفصل الثالث في التضعيف

اعلم ان تضعيف جذر
كل عدد هو جذر اربعة امثال ذلك العدد كتضعيف
جذر التسعة وهو ستة فانه جذر اربعة امثال التسعة
وهي ستة وثلثون

الفصل الرابع في التنصيف

واذا علمت ما سبق لزم ان جذر كل عدد هو جذر ربع
ذلك العدد كنصف جذر ستة وثلثين فانه جذر ربعه وهو
تسعة الفصل الخامس في الضرب اعلم ان العدد في
اي نوع ضرب كان الحاصل من نوع المضروب فيه كضرب
الثلثة في العدد ثلثة اعداد وفي الشي ثلثة اشياء وفي
المال ثلثة اموال واما الشي فاذا ضرب في نفسه
كان الحاصل مالا واذا ضرب في المال كان الحاصل
مكعبا واذا ضرب في المكعب كان الحاصل مال مال
والحاصل من ضرب المال في المال مال المال ايضا وليعلم
ان ضرب الزائد في الزائد زائد وضرب الزائد في الناقص
ناقص وضرب الناقص في الناقص زائد فالمتقابل

في الزايد

138

في الزائد والنقصان يرتفعان زائدا ابدا ل
والمختلفان يصيران ناقصا مثال الزائد
في الزائد ضربنا عشرة وشيا في عشرة وشي فكم
الحاصل مائة عدد ومالا وعشرين شيا مثال الزائد
في الناقص ضربنا عشرة وشيا في عشرة الا شيا
كان الحاصل مائة الا مالا مثال الناقص في الناقص
ضربنا عشرة الا شيا في عشرة الا شيا كان الحاصل
مائة ومالا الا عشرين شيا واذا اردنا ان نضرب
جذر عدد في جذر عدد ضربنا العدد في العدد واخذنا
جذر الحاصل فهو المطلوب الفصل السادس
في القسمة اذا اردنا ان نقسم جذر عدد على جذر

عدد قسمنا العدد على العدد واحد فما خرج
من القسمة فهو المطلوب **الفصل السابع** في
الرد والتكميل فمتى لم يكن معنا اموال
او جذور او مال وكسر او جذر وكسر يعدل عددا
ويحتاج الى معرفة ما يعادل المال الواحد او الجذر
الواحد من ذلك العدد وطريقه ان يرد الزائد
الى مال واحد او جذر واحد بان يسقط الزيادة
عنه ثم يسقط من العدد المعادل له بمثل النسبة
حتى يبقى ما يعادل الواحد او الجذر الواحد المالم
وهذا العمل يسمى ردا **مثال** ذلك مال وخمسه
وربعه يعادل ثمانية وعشرين واردنا ان نعرف

عديل المال الواحد من العدد فنبسط المال وذلك
بان ناخذ مخرج النصف والربع وذلك اربعة
ونضرب الواحد والنصف والربع فيها فيحصل
سبعة وهي ارباع المال والمال منها اربعة ثمانية
وعشرون من العدد عديل السبعة والمطلوب
معرفة عديل الاربعة التي هي المال الواحد من العدد
فنقول نسبة السبعة الى الثمانية والعشرين كنسبة
الاربعة الى المجهول الذي يعادلها فحصل اربعة اعداد
معنا نسبة فنضرب الاربعة في الثمانية والعشرين
فيحصل مائة واثنا عشر نقسمها على السبعة فيخرج
ستة عشر وهو المطلوب وكذلك فمتى لم يكن كسر

مال او كثر صار يعدل عددا ويحتاج الى ما يعادل
من الواحد التام وهو يعرف بتكميل المال الواحد او
الجذر الواحد بان يزيد على الكسر ما يتم به واحدا
ويزيد على العدد المعادل له مثل تلك النسبة حتى
يحصل لنا مال تام او عدد تام يعدل عددا وهذا
العمل يسمى تكميلا مثاله ذلك اربعة اخماس مال وثلثا
خمس يعدل ستين واربعة عددا فاردنا ان نعرف
عدد المال الواحد فنحتاج للاداء وهو خمسة عشر ولو الواحد
اجزاء اربعة عشر وثلثا خمسة اثنان مجموعه
اربعة عشر وهي يعدل ستين واربعة والمكمل
عدد بل خمسة عشر الذي هو المال التام فسوله

نبه

نسبة اربعة عشر الى ستين واربعة كنسبة خمسة عشر
الى ما يعادلها فيصير خمسة عشر من ستين واربعة وتسع
سباعه وثلثه يقسمها على اربعة عشر فيخرج خمسة والعدد
فهو عدد المال الواحد الفصل الثامن في البسط
وهو تصيير الكسر صحيحا صحيح وكسر بجنسه يجعل الصحيح كسورا
وطريقه ان تضرب الصحيح في مخرج الكسر وتزيد عليه افراد
الكسر فيكون الحاصل اجزاء من جنس ذلك الكسر وهو آخر
البسط الفصل التاسع في المسايل الست المشهورة المسئلة
الاولى من المعادلات عدد يعادل اشياء فيقسم العدد
على عدد الاشياء فخارج القسمة هو مقدار الشيء المجهول
مثاله عشرون عددا يعادل اربعة اشياء فقسمنا

العشرة على الاربعة خرج خمسة وهو مقدار الشيء المجهول
المسئلة الثانية من المفردات اشياء تعادل اموالا فيقسم
عدد الاشياء على عدد الاموال فما خرج فهو مقدار الشيء المجهول
مثاله ثلثين شيئا تعادل خمسة عشر مالا فقسمنا الثلثين على
خمسة عشر خرج اثنان وهو مقدار الشيء المجهول المسئلة
الثالثة من المفردات عدد يعادل اموالا فيقسم العدد على
عدد الاموال فما خرج فهو مقدار المال المجهول مثاله
اربعون عددا تعادل عشرة اموال فقسمنا الاربعين
على العشرة خرج اربعة وهو مقدار المال المجهول
اخذنا جذره فكان اثنين وهو مقدار الشيء المجهول
المسئلة الاولى من المقترنات هي عدد يعادل اشياء و

اموالا وبعد الرد والتكميل يصير الى عدد يعادل الاشياء
ومالا واحدا نربع نصف عدد الاشياء ونزيد الحاصل
على العدد فما بلغ ناخذ جذره وننقص منه نصف
عدد الاشياء فما بقي فهو مقدار الشيء المجهول مثاله
مال وعشرة اجذار تعادل تسعة وثلثين فضربنا نصف
عدد الاجذار وهو خمسة في نفسه حصل خمسة وعشرون
زدناها على العدد حصل اربعة وستين اخذنا جذره
وهو ثمانية نقصنا منها نصف عدد الاجذار وهو خمسة
بقي ثلثة فهي جذر المال والمال تسعة المسئلة الثانية
من المقترنات مال وعدد يعدل جذورا ننقص العدد
من مربع نصف عدد الجذور فان لم يبق شيء فالعدد

مثل المال ونصف عدد الجذور هو الشيء المجهول وان
شئت اخذنا جذر الباقي ونقصناه من نصف عدد الجذور
فالباقي جذر المال او زدناه على نصف عدد الجذور
فما بلغ هو الجذر المجهول وان زاد العدد على مربع نصف
عدد الجذور فالمسئلة مستحيلة مثاله مال وستة عشر عددا
يعادل ثمانية اجذار تضرب نصف عدد الجذور وهو
اربعة في نفسه تحصل ستة عشر مثل العدد فيكون
المال هو العدد وجذره نصف عدد الجذور مثال
آخر مال واحد وعشرون عددا يعادل عشرة اجذار
فتضرب نصف عدد الجذور وهو خمسة في نفسها تحصل
خمسة وعشرون تنقص منها العدد تبقى اربعة تنقص

جذرها

جذرها وهو اثنان من نصف عدد الجذور تبقى ثلثة فهي
جذر المال والمال تسعة ومجموع المال والعدد يكون
وهو مثل الجذر عشر مرات وان زدنا الاثنين على
نصف عدد الجذور بلغ سبعة فهي جذر المال والمال تسعة
واربعون ومجموع المال والعدد سبعون وهو مثل الجذر
عشر مرات المسئلة الثالثة من المقترنات جذور وعدد
يعدل مالا والعمل فيها ان نزيد مربع نصف عدد الجذور
على العدد ثم ناخذ جذر المجموع ونزيد عليه نصف عدد الجذور
فما بلغ فهو جذر المال مثاله اربعة اجذار واثنا عشر عددا
يعدل مالا فنضرب نصف عدد الاجذار في نفسه
ونزيد الحاصل على العدد يبلغ ستة عشر ناخذ جذرها

وهو اربعة ويزيد عليه نصف عدد الاجزاء فيبلغ الستة
فهي جذر المال والمال ستة وثلثون واربع اخذ للربع
وعشرون وهي مع اثني عشر مثل المال ولنورد امثلة للتشحيذ
بستانام الاذهان مسئلة جماعة دخلوا واجتنى احدهم
رمانا واحدا والثاني اثنين والثالث ثلثة وهكذا ا
بتزايد واحد واحد ثم اقتسموا جميع ما معهم فيما بينهم بالسوية
اصاب كل واحد منهم احد عشر فكم يكون عدد الجماعة
طريق استخراجه بالجبر والمقابلة ان يفرض عدد الجماعة
شيئا ويزيد عليه واحد النصف شيئا وواحد ثم نضربه
في نصف شي ليحصل نصف مال ونصف شي ثم يعدل به
احد عشر وهو نصيب كل منهم في الشي يصير احد عشر

سا

شيئا يعادل النصف مال ونصف شي وبعد حذف نصف الشي
المشترك نصف عشرة اشيا ونصف شي يعادل النصف
المال وبالتكميل نصف مال واحد يعادل الا احد وعشرين
شيئا فالشي اعني عدد الجماعة احد وعشرون مثال
آخر بحر مديد على ساحله سائران افترقا في آن واحد
وسار احدهما كل يوم ستة فراسخ والآخر في خلاف
جهته في اليوم الاول فرسخا وفي الثاني فرسخين وفي الثالث
ثلثة فراسخ وهكذا بتزايد واحد واحد ولم يبعدا عن ساحل
البحر حتى تلاقيا وقد قطع كل منهما نصف محيطه فكم يكون المدة
من افتراقهما الى تلاقيهما وكم يكون المسافة التي قطع
كل منهما بفرض مدة الافتراق الى التلاقي شي

ويزيد عليه واحدا ليصير شيئا وواحدا نضربه في نصف
شي يحصل نصف مال ونصف شي ثم نضرب الستة ومن نصف
كان ثم من الشي يصير سته اشياء تعادل النصف مال
ونصف شي وبعد الرد والتكميل يصير مال وواحد يعادل
لاحد عشر شيئا فالمال المذكور ومن الشي فرضت شيئا
احد عشر يوما والعزائم التي قطعها كل من السائرين سته
وستون مثال اجرا اجيرا اجرة في الشهر عدد مجهول فعمل
ايام ما عددها مثل تسع عدد اجرته في الشهر واستحق سبعه
دنانير ونصفا كم يكون اجرة الشهر فقياسه ان يجعل اجرة
الشهر شيئا فعدد ايام الاجير تسع شي ومعلوم ان نسبة
ايام الشهر الى عدد اجرة الشهر وهو الشي كنسبة ايام العمل

وهي

وهي تسع شي الى الاجرة التي استحقها وهي سبعة
ونصف فنضرب للاول وهو ايام الشهر
ثلثون في الرابع وهو سبعة ونصف يكون مائتين
وخمسة وعشرين وقد علمنا ان حاصل ضرب الاول
في الرابع مثل ضرب الثاني في الثالث وكان
ضرب الثاني في الثالث مائتين وخمسة وعشرين لكن
الحاصل من ضرب الثاني في الثالث تسع مال
فيكون تسع مال يعادل مائتين وخمسة وعشرين
فالمال يعادل الفين وخمسة وعشرين وجذرها خمسة واربعين
وهي عدد اجرة الشهر وايام العمل خمسة مثال آجر اجيرين
اجرة احدهما في الشهر عشرة واجرة الآخر ستة فعملا على

العمل فقد ابطل احدهما ايام الشهر ثم ترك العمل
وكما ترك ابتدا الثاني فعمل بقية ايام الشهر واستويا
في الاجر فكم يوما عمل كل واحد قياسه ان تجعل مدة
عمل الاول شيئا فيكون مدة عمل الثاني ستين الا شيئا
واستحق الاول من الاجر ثلث شي لانه اذا كان المستحق
عشرة بعمل ثلثين يوما علم ان اجرته ثلث مدة العمل
واستحق الثاني من الاجر ستة الا خمس شي لان اجرته
خمس مدة العمل فانه يستحق ستة بعمل ثلثين يوما
واذا استويا في الاجر كان ستة الا خمس شي يعدل
ثلث شي فبعد الجبر يكون ستة تعدل ثلث شي وخمس
شي فتكمل الشي كما علمناه في بابه فيكون الواحد

يعدل احد عشر وربعا فهو عمل الاول المستحق
له ثلث عشر المدة وهي ثلثة وثلثة ارباع وعمل
الثاني بقية الشهر وهي ثمانية عشر يوما وثلثة ارباع
يوم واجرته المستحقة خمس عمله مثل المدة وهو ثلثة
وثلثة ارباع **مثال** لو عصابة ظفروا بطائر فقال
احدهم لو جمعت مثل العصابة ومثلها ونصفها
وربعها الى الواحد لكان الجميع مائة قياسه
ان تجعل عدد العصابة شيئا وتزيد عليه مثله ونصفه
وربعه فيكون شيئان وثلثة ارباع شي يعادل تسعة وتسعين
فتزيد الاشياء الى الواحد بان تضرب تسعة وتسعين
في مخرج النصف والربع وهو اربعة وتقسم الحاصل على

احد عشر فيخرج من القسمة ستة وثلثون ومن عدد الطير
مثال لقد حلي مركب من ثلثة جواهر كالذهب واللؤلؤ
والياقوت وزنه ثلثة مثاقيل وقيمته ستون دينارا
وقيمة مثقال من الذهب اربعة دنانير ومن اللؤلؤ عشرون دينارا
ومن الياقوت ثلثون دينارا نريد ان نعرف وزن كل
واحد منها مناسبة لمن يعرض وزن الذهب شيئا
ووزن اللؤلؤ اخماسا شيئا ومن وزن الياقوت ثلثه مثل
الاشياء فيكون ثمن الذهب اربعة اشياء وثمن اللؤلؤ
عشرين شيئا وثمن الياقوت سبعة دينارا الا تسعين مجموعها
سبعة دينارا الا تسعة وثلاثين شيئا وهو معادل
لستين دينارا وبعد اسقاط المشترك والجبر يكون

يكون

يكون معادلا لستة وثلثين شيئا فاقسمها العدد
على عدد الاشياء يخرج وزن الذهب خمسة اسداس
مثقال وكذا وزن اللؤلؤ ومن وزن الياقوت مثقال وثلث
مثال ادخل ثلثة اجراء اجرة احدهم من الشهر خمسة والثاني
اربعة والثالث ثلثة على كل واحد منهم اياما وكسورا
مجهولة مجموعها ثلثون يوما وكانت اجرتهم من ايام العمل
متساوية ونريد ان نعرف ايام عمل كل واحد منهم ولما كان نسبة
اجر الاول من الشهر الى اجر الثاني كنسبة الخمسة
الى الاربعة ونسبة اجر الاول ايضا الى اجر الثالث
كنسبة الخمسة الى الثلثة فيكون نسبة ايام عمل الاول
الى ايام عمل الثاني كنسبة الاربعة الى الخمسة ونسبة

ايام عمل الاول الى ايام عمل الثالث كنسبة الثلثة الى الخمسة
على التساوي عدده وفي الثلثة فنفرض ايام عمل من يأخذ
في الشهر خمسة شيئا ولمن يأخذ في الشهر اربعة شيئا وربع شيء
لان الخمسة مثل وربع للاربع ولمن يأخذ في الشهر ثلثة شيئا
وثلث شيء جمعنا ما صار به ثلثة اشياء وواحد عشر جزءا من
اثني عشر من شيء معادل لليلة فقسمنا الثلث على مخرج من
القسمة سبع واحد وثلثين جزءا من سبع واربعين جزءا وهو الشيء
المجهول اعني ايام عمل من يأخذ في الشهر خمسة اخذنا
ربعه فكان واحدا وثلثة واربعين جزءا من سبع واربعين
درهما علمه للعمل تسعة ايام وسبع وكذا جزء وجعل ايام
عمل من يأخذ في الشهر اربعة ثم احدها ثلث ايام عمل الاول فكان

ستة

147

ستة وخمسة اجزاء من سبع واربعين درهما على ايام عمل الاول
بلغ اثني عشر يوما وستة وثلثين جزءا من سبع واربعين وهو
ايام عمل الثالث ولو اضفنا ثلث ايام عمل الثاني وزدنا
عليه بلغت ايضا ايام عمل الثالث مثال اشترى مائة من الطيور
بط وعصفور ودجاج كل واحد من البط باربعة دنانير وكل
خمسة من العصفور بدينار وكل واحد من الدجاج بدينار واحد
فاشترينا مائة بمائة دينار ونريد ان نعلم ما عدد كل جنس فرضنا
عدد البط شيئا وعدد العصفور عدد سعرها وهو تسع
مجموعهما شيء وتسع فيكون ثمن البط شيئين وثمن العصفور دينارين
مجموعهما شيئان وثلثة دينارين يعادل شيئا وتسع
ان المربع يساوي الثمن وبعد اسقاط المشترك بقي شيء وثلث

معادل سبعة وستين مالا على واحد وثلث جزء من العشرة خمسة
وربع وبسطناها للاسم من عدد الطير كسر فحصل عدد
البط احد وعشرون وعدد العصفور ستة وثلثون وهو
حاصل ضرب التسع في مخرج الكسر وهو اربعة **مسالة** اخر
رمح قائم في الماء والخارج منه ثلثة اذرع امالته الريح حتى غاص
في الماء فصار راسه في سطح الماء عند ما زال اصله عن موضعه
وكان البعد بين مطلعه ومغيبه في الماء خمسة اذرع واردنا
معرفة طول الرمح قياسه ان نفرض مقدار ما كان من الرمح
غايبا في الماء قبل ان يميله الريح شيا وباستعانة المقدمتين
الا بعتين يظهر ان مالا وستة اشيا وتسعة اعداد يعادل
مالا وخمسة وعشرين عددا وبعد القاء المشترك يظهر ان

ستة اشيا يعادل ستة عشر عددا فالشي الواحد اثنان
وثلثان فقامة الرمح خمسة وثلثان **مسالة** اخر نخلتان
قائمتان على شط النهر طول احديهما خمسة وعشرون
ذراعا وطول الاخرى عشرون ذراعا والبعد بينهما خمسون
ذراعا وعلى راس كل نخلة طاير راى في الماء سمكة
فطارا اليها في آن واحد طيرانا متساويا على خطين مستقيمين
ووصلا اليها معا وهي على خط مستقيم واصل بين
النخلتين فنريد ان نعلم مقدار ما طار كل منهما والبعد
بين اصليهما الى موضع السمكة واصل كل واحد من النخلتين
فقياسه ان نفرض البعد بين السمكة واصل النخلة القصوى شيا
فيكون مربعه مالا ومربع النخلة القصوى اربعمائة فمجموع المربعين

مال والمساحة ذراع وهو مساو لمربع ما ظهر لكل منهما حفظناه
والبعد بين السمكة واصل النخلة الكبرى ستون ذراعا الا شيئا معه
ثلثه آلاف وستمائة ذراع ومال الا مائة وعشرين شيئا ومربع النخلة
الكبرى ستمائة وخمسة وعشرون ذراعا مجموع المربعين اربعة آلاف
ومائتان وخمسة وعشرون ذراعا ومال الا مائة وعشرين شيئا
وهو مساو لما حفظناه وبعد الجبر والمقابلة يكون ثلثة آلاف
وثمانمائة وخمسة وعشرون ذراعا يعادل مائة وعشرين شيئا
فالشيء الواحد يكون اثنين وثلثين وسبع اثمان ذراع وهي
بعد السمكة عن اصل النخلة الصغرى تمامه الى ستين وهو سبعة
وعشرون ذراعا وثمن ذراع بعد السمكة عن اصل النخلة الكبرى
والعدد الذي حفظناه جذره سبعة وثلثون ذراعا

وثلثه

وثلثه وعشرون جزءا من ثمانية جزء وهو مقدار ما طار
كل منهما **المسالة الرابعة** في استخراج المجهولات بطريق
الخطائين وهو انما يكون اذا سئل عن مجهول عمل عليه من الاعمال
كالتضعيف والتنصيف او زيد عليه عدد او نقص منه عدد
منه او ضرب في عدد معلوم او قسم على كل من الاعمال حصل
عددا معلوما وطريقه ان نفرض المجهول اي عدد شئنا
ونعمل عليه ما فهمناه من كلام السائل حتى يحصل حاصل فان
وافق العدد المعلوم فهو المطلوب والا فاحفظ التفاضل
بين ما حصل من عملنا والعدد المعلوم وهو المسمى بالخطاء
الاول ثم نفرض المجهول عددا آخر ونعمل عليه كما عملنا
حتى يحصل حاصل ثان فان وافق المعلوم فهو المطلوب

والا فما حد الفاضل بينه وبين المعلوم وهو المسمى بالخطاء
الثاني ثم نسحح من عددين الخطائين صنفهما بان نضرب المفروض
الاول في الخطاء الثاني وكذا المفروض الثاني في الخطاء
الاول فان كان الخطاءان زائدين معا على المعلوم او ناقصين
معا فنقسم الفاضل بين حاصلي الضربين على الفاضل
بين الخطائين فما خرج فهو المجهول المطلوب وان كانا مختلفين في
الزيادة والنقصان فنقسم مجموع الحاصلين على مجموع الخطائين
فما خرج فهو المطلوب مثاله نريد عددا اذا ضوعف وزيد
عليه واحد وضرب المجموع في ثلثة وزيد على الحاصل اثنان
ثم ضرب ما بلغ في اربعة وزيد على الحاصل ثلثة بلغ خمسة وتسعين
وضبط ذلك العدد اثنين ضعفناه صار اربعة زدنا عليه

واحدا

150

واحدا صار خمسة ضربنا المجموع في ثلثة صار خمسة عشر وزدنا
عليها اثنين حصل سبعة عشر ثم ضربنا ما بلغ في اربعة
حصل ثمانية وستين زدنا على الحاصل ثلثة حصل احد
وسبعون وهو ناقص من العدد المعلوم اعني من خمسة وتسعين
باربعة وعشرين وهو الخطاء الاول ثم فرضناه خمسة وعملنا
عليه العمل المذكور صار مائة وثلثة واربعين وهو زائد على
الخمسة والتسعين بثمانية واربعين وهو الخطاء الثاني فضربنا
المفروض الاول وهو اثنان في الخطاء الثاني وهو ثمانية
واربعون حصل ستة وتسعون ثم ضربنا المفروض
حصل مائة وعشرون ح الثاني وهو خمسة في الخطاء الاول وهو اربعة وعشرون ولما
كان احد الخطائين زائدا والآخر ناقصا قسمنا مجموع الحاصلين

وهو ثمانية وستة عشر على مجموع الخطأين وهو اثنان
وسبعون خرج ثلثه وهو المطلوب **مثال** تقول أي عدد إذا
ضرب في ثلثه وزيد عليه اثنا عشر ثم ضوعف
المجموع وزيد عليه عشرة صار تسعين فرضناه خمسة
ضربناها في ثلثه حصل خمسة عشر زدنا عليه اثني عشر
بلغ سبعة وعشرين ضعفناها صار أربعة وخمسين زدنا عليه عشرة
صار ستين وهو ناقص من التسعين المعلوم بثلثين
وهو الخطأ الأول ثم فرضناه سبعة وعملنا عليه العمل المذكور
حصل الخطأ الثاني ثمانية عشر وهو أيضا ناقص
ضربنا المفروض الأول وهو الخمسة في الخطأ الثاني
وهو ثمانية عشر حصل تسعون ثم ضربنا المفروض

الثاني

الثاني وهو سبعة في الخطأ الأول وهو ثلثون حصل
مائتان وعشرة ولما كان الخطآن معا ناقصين
أخذنا الفاضل بين الحاصلين فكان مائة وعشرين قسمناها
على الفاضل بين الخطأين وهو اثنا عشر خرج عشرة
وهي العدد المطلوب ولأهل الحساب طريق آخر
في استعلام المجهولات العددية يعرف بالتحليل
وهو أن يرجع بطريق القهقرى من المعلوم الأخير إلى الأول
التي أعطاها السائل فيضعف ما نصفه وينصف
ما ضعفه ويضرب ما قسمه ويقسم ما ضربه ويزاد عدد
ألقاه ويلقى عدد زاده وعلى هذا القياس مثلا تقول في
المسئلة الأولى نقصنا ثلثه من خمسة وتسعين بقي اثنان وتسعون

فقسمنا هذا الباقي على الاربعة خرج ثلثة وعشرون ثم نقصنا
من هذا الخارج اثنين بقي احد وعشرون اخذنا ثلثه كان
سبعة ثم نقصنا منه واحدا بقي ستة نصفه ثلثة وهي المطلوب
وفي المسئلة الثانية نقصنا عشرة من تسعين بقي ثمانون
نصفناه صار اربعين نقصنا منه عشرة بقي ثلثون
ثلثه عشرة وهي المطلوب **المقالة الخامسة** في قواعد
شتى من علم الحساب **القاعدة الاولى** اذا اردنا ان نضرب
جذر عدد في جذر عدد آخر او جذر كعب في جذر كعب آخر
ولم نعرف ذلك لتعسر او تعذر ضربنا احد ذينك العددين
او المكعبين في الآخر ونأخذ جذر الحاصل فهو المطلوب
مثاله اردنا ان نضرب جذر تسعة في جذر خمسة وعشرين

ضربنا التسعة في الخمسة والعشرين حصل مائتان
وخمسة وعشرون اخذنا جذره فكان خمسة عشر فهو
المطلوب وكذا لو كان جذر تسعة اموال في جذر
خمسة وعشرين مالا كان خمسة عشر كعبا **مثال** آخر اردنا ان نضرب
جذر اثنين في جذر ثمانية فضربنا الاثنين في الثمانية
حصل ستة عشر اخذنا جذره فكان اربعة وهو المطلوب
وكذا لو اردنا ضرب جذر كعبين في جذر ثمانية اموال
كعب فضربنا احد المجذورين في الآخر حصل ستة عشر
مال كعب كعب اخذنا جذره فكان اربعة اموال مال
القاعدة الثانية اذا اردنا ان نجمع الاعداد المتوالية من الواحد
الى اي عدد شئنا على النظم الطبيعي زدنا الواحد على العدد

الآخر ونصف المجموع في نصف العدد الآخر فما حصل فهو
هو المطلوب مثاله اردنا ان نجمع من الواحد الى العشرة
زدنا الواحد على العشرة بلغ احد عشر ضربناه في
نصف العشرة بلغ ماىلں وعشرح وهو المطلوب
ولو اردنا ان نجمع من غير الواحد اى عدد كان الى اى عدد شئنا
نجمع الطرفين اعني اول تلك الاعداد وآخرها ونضرب المجموع في [واكثرها صح]
نصف عدد تلك الاعداد مثاله اردنا ان نجمع من العشرة
الى العشرين جمعنا الطرفين بلغ ثلثين ضربناه في
نصف عدد تلك الاعداد اعني خمسة ونصفا حصل
مائة وخمسة وستون هو المطلوب القاعدة الثالثة
اذا اردنا جمع الافراد المتوالية دون الازواج زدنا على

الزوج

الزوج الاخير واحدا وضربنا نصف المجموع وهو عدد
تلك الافراد في نفسه حصل المطلوب مثاله اردنا ان
نجمع الافراد المتوالية من الواحد الى التسعة زدنا عليها واحدا
بلغت عشرة حصلنا مربع نصفها كان خمسة وعشرين وهو
المطلوب القاعدة الرابعة اذا اردنا جمع الازواج المتوالية
دون الافراد ضربنا نصف الزوج الاخير وهو عدد
تلك الازواج فيما يزيد عليه بواحد ليحصل المطلوب
مثاله اردنا ان نجمع الازواج المتوالية من الاثنين الى
العشرة ضربنا الخمسة في ستة حصل ثلثون وهو المراد
القاعدة الخامسة كل اربعة اعداد متناسبة اى كان نسبة
الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع فان سطح الطرفين

مساو لمربع الواسطين اي يكون حاصل ضرب الاول
في الرابع مساويا لحاصل ضرب الثاني في الثالث

الفن الثاني في علم المساحة وهو مشتمل على مقدمة
وثلثة ابواب المقدمة في التعريفات المساحة تحصيل
كمية ما في الممسوح من امثال الممسوح به او اجزائه او كليهما
ثم الممسوح به في الخطوط خط مفروض كذراع او قدم
او اصبع او قبضة او غير ذلك وفي السطوح مربع ذلك
الخط المفروض وفي الاجسام مكعبه وهم يمسحون
الاجرام الفلكية بمثل الارض وابعادها بنصف قطرها
النقطة ذو وضع لا جزء له والخط ماله طول فقط ومنتهى
بالنقطة لتناهي وضعا والسطح ماله طول وعرض

لاعمق

154a

لا عمق وينتهي بالخط والنقطة ان كان متناهيا وضعا
والجسم ماله طول وعرض وعمق وينتهي بالسطح ضرورة
تناهي الابعاد وقد ينتهي بالخط والنقطة ايضا
والمستقيم من الخطوط هو اقصر الخطوط الواصلة
بين النقطتين والمستدير منها ما يوجد في ضمنه
نقطة يتساوى الخطوط الخارجة منها اليه وتلك النقطة
مركزها وتلك الخطوط انصاف اقطارها وما سواهما
يقال له منحني والمستوي من السطوح هو الذي
اذا وصل بين كل نقطتين منه بخط مستقيم لم يخرج
عنه الخط الى هذا السطح والمستدير منها هو الذي اذا اطبق
سطح مستو عليه دار وقد يخص المستدير بما يوجد في

جهة معينة نقطة تساوى الخطوط الخارجة منها اليه
وتلك النقطة مركزها وما سوى المستوى والمستدير من
السطوح يقال لها منحنى والزاوية المسطحة وتسمى البسيطة
ايضا هى هيئة تحدث عند نقطة من السطح من حيث هو
ذو حدين متصلين بتلك النقطة والزاوية المجسمة هى مجتمع
سطح او سطوح محيطة بالجسم عند نقطة واحدة منه والنقط
التى يتصل بها ويتقاطع عليها خطان متصلان مشتركان لها
وكذا الخط للسطوح والسطح للاجسام والزاوية قائمة
ان احاط ضلعاها بعد الاخراج باربع زوايا متساوية
والخط عمود على الخط ان قطعه على قوائم وعلى السطح
ان احاط مع كل خط مستقيم يمر فيه ملاقيا له بزوايا

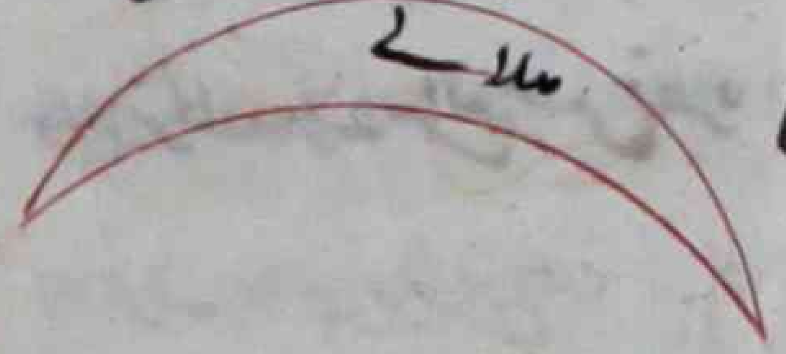
مساوية

مساوية وما لم يكن كذلك والسطحان متقاطعان
على قوائم ان احاط كل عمود من مستقيمين يخرجان
منهما من نقطة تعرض على فصلهما المشترك بقائمة
والمتوازية من الخطوط هى المستقيمة الكائنة فى سطح والتى
لا تتلاقى وان اخرجت فى الجهتين الى غير النهاية ومن
السطوح هى المستوية التى لا تتلاقى وان اخرجت فى الجهات
كذلك والاشكال على المستقيمة والمستديرة منها متوازية
او التى تحفظ الابعاد بينها كالسطوح الكرية المرسومة
على مركز بعينه والدوائر المرسومة عليها او على سطحين
ما عدا انها الاشكال المحاطة بحد او حدود والسطح منه
هو المحاط بخط او اكثر والمجسم هو المحاط بسطح او اكثر

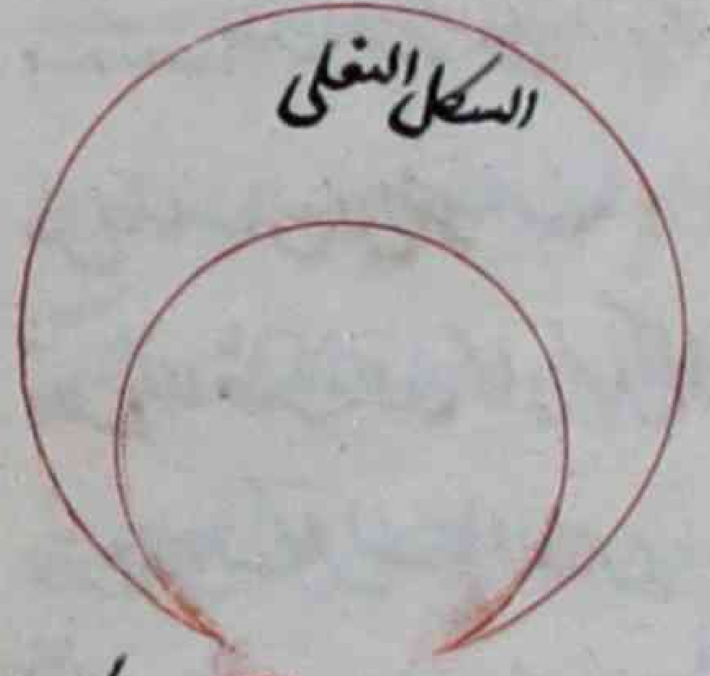
الدائرة شكل مسطح يحيط به خط مستدير هو محيطها ومركزه
مركزها وانصاف اقطاره انصاف اقطارها والمستقيم
الخارج منها الى المحيط في الجهتين قطرها ونصفه انصافها
وكل خط يقطع الدائرة فهو وتر لها وما يحوزه من المحيط
قوس وقطعة الدائرة شكل مسطح يحيط به الوتر
مع ما يحوزه من المحيط نصفا كان او اكثر او اصغر من النصف
ويسمى الوتر ما عدا القطعة الجيب المستوي عمود
يخرج من احد طرفي القوس على قطر بالطرف الآخر
منها وما بين مخرج العمود وطرف القوس من القطر جيب
معكوس لها ويسمى سهما ايضا والجيب المستوي لربع الدور
نصف القطر ويقال له الجيب الاعظم والجيب

الكلي بخلاف الجيب المعكوس فانه قد يجاوزه ايضا الشكل
المسطح البيضي ويسمى الاهليلجي ايضا هو الذي يحيط به قوسان
متساويتان كل منهما اصغر من نصف المحيط وهذا شكله
والوتر المشترك بين القوسين قطره
الاطول والعمود الخارج من
منتصف هذا الوتر المنتهي
من الجانبين الى القوسين
قطره الاقصر وان كان كل اكبر
منه فهو الشكل المسطح العدسي
وهذا شكله والوتر المشترك
بين القوسين قطره الاقصر والعمود

الخارج من منتصف هذا الوتر المنتهي من الجانبين الى
القوسين قطعه الاطول الشكل الذي يسمى ما احاط
به قوسان ويرا لها واحد وحدبتا القوسين الى جانب
واحد وهذا شكله



فان كان كل من
القوسين قريبا من
الدور فالشكل نعلي
وهذا شكله الاشكال



المستقيمة الاضلاع
هي التي يحيط به خطوط مستقيمة ويسمى مضلعا ان كانت
ثلثة خطوط وذا اربعة اضلاع ان كانت اربعة

وذا خمسة اضلاع ان كانت خمسة وعلى هذا القياس
والمثلث اما متساوي الاضلاع او متساوي الساقين
او مختلف الاضلاع وايضا المثلث اما قائم الزاوية
او منفرج الزاوية او حاد الزوايا عمود المثلث خط
مستقيم خارج من احدى زواياه قائم على الضلع الموتر
لها داخلا في المثلث او خارجا عنه ويسمى ذلك الضلع
بالقاعدة مركز المثلث نقطة في سطحه يكون بعدها
عن جميع الاضلاع متساوية وذو اربعة الاضلاع اما
متساوي الاضلاع والزوايا ويسمى مربعا واما متساوي
الزوايا ومختلف الاضلاع ويسمى مستطيلا ومعما متساوي كال
وتساوي القطرين اعني الخطين الواصلين بين الزاويتين

المتماثلين واما متساوي الاضلاع مختلف الزوايا
ويسمى معينا وهو مع الاول يشترك في تقاطع القطرين
على قوائم والثلاثة في تساوي الاضلاع واما مختلف الاضلاع
والزوايا وهو اما ان يكون كل ضلعين متقابلين منه متوازيين
متساويين ويسمى الشبيه بالمعين واما ان يكون ضلعان
منه متوازيين والآخران غير متوازيين ويسمى ذي الزنقة
وذي الجناح وهو ثلاثة اقسام الاول ذو الزنقة الواضحة
وهو ما كان احد الضلعين الغير المتوازيين عمودا على المتوازيين
الثاني ذو الزنقة المتساوية الساقين وهو ما تساوى الضلعان
الغير المتوازيين الثالث مختلف الزنقة وهو ما كان فيه
الضلعان الغير المتوازيين غير متساويين ولا يكون احدهما عمودا

على المتوازيين الكرة شكل مجسم يحيط به سطح مستدير بالمعنى
الاخص هو محيطها وتلك النقطة مركزها والمستقيمة الخارجة
منها اليه انصاف اقطارها والخارجة منها الى المحيط في
الجهتين قطر لها فان كان هو الذي يتحرك عليه الكرة يسمى محورا
وطرفاه قطبا الكرة وقطبا الحركة قطع الكرة العامة
قطعة من الكرة يحيط بها سطح مستدير ودائرة فقط وهي الحادثة
من توهم قطع سطح مستو للكرة الى قطعتين وهي الفصل المشترك
بينهما واعظم دائرة تقع فيها ان تنصفها وحينئذ يتحد مركزاهما
والا فلا وقطب القطعة نقطة على سطحها متساوي جميع الخطوط
الخارجة منها الى محيط القاعدة قطاع الكرة هي القطعة
القائمة على المحور وتساوي بعدها عن القطبين وتكون

وقطباها قطبي الكرة ومحورها محورها وضلع الكرة هو المحدود
بين نصفي دائرتين عظيمتين من دوائرها الاسطوانة المستديرة
شكل مجسم يحيط به دائرتان متساويتان ومتوازيتان هما
قاعدتاها وسطح واصل بين محيطيهما يحدث اذا ادير مستقيم
واصل بين المحيطين موازيا للسهم فاش السطح والحد الواصل
بين المركزين هو محور الاسطوانة وسهمها فان كان عمودا
على الدائرتين فالاسطوانة قائمة والا فمائلة المخروط
شكل مجسم يحيط به دائرة هي قاعدته وسطح صنوبري
يرتفع منها على التضايق الى نقطة هي راسه يحدث اذا
ادير مستقيم واصل بين راسه ومحيط قاعدته فاش
السطح والخط الواصل بين راسه ومركز قاعدته هو محور

المخروط

158

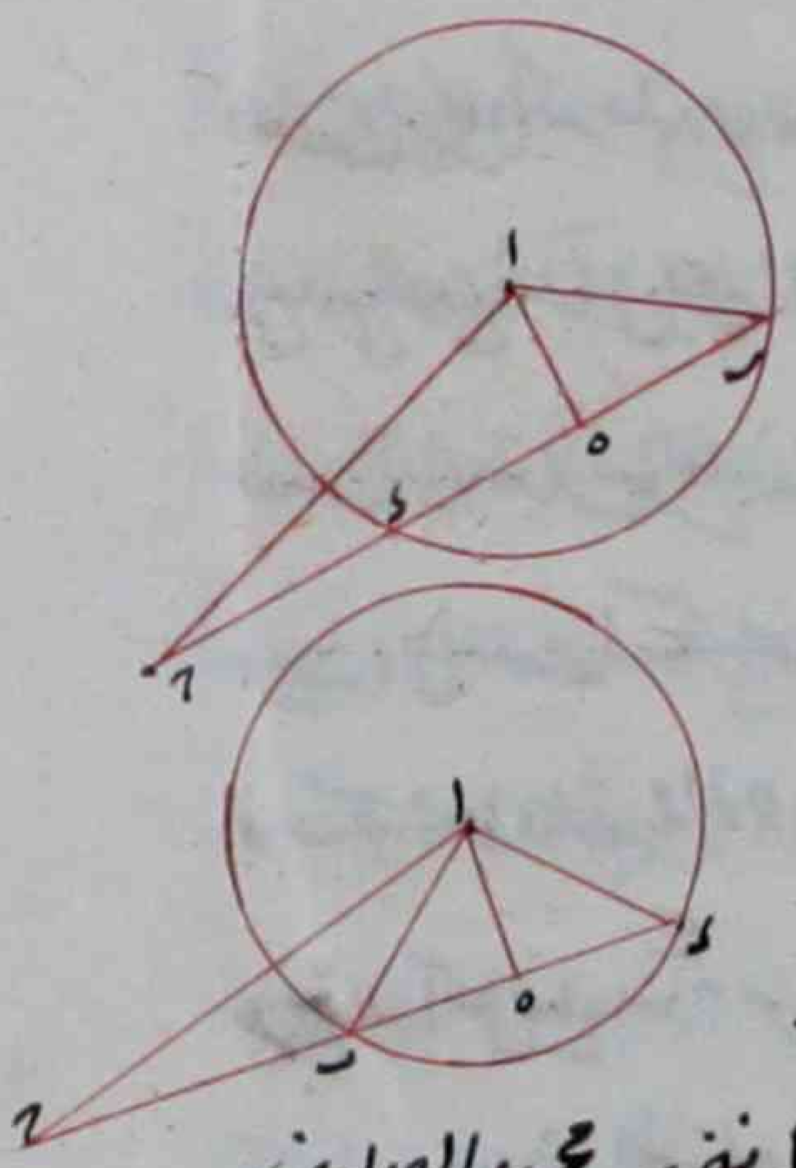
المخروط وسهمه فان كان عمودا على قاعدته فالمخروط
قائم والا فمائل والمخروط الناقص هو باقي من
المخروط بعد ان قطع بسطح مستو مواز لقاعدته والتي فوق
القاطع ويقال لها اولى هو ما فوق من المخروط بعد ان القوم محروط
شبيه به والاسطوانة المضلعة والمخروط المضلع هو ما يكون
قاعدته شكلا مستقيم الخطوط المقالة الاولى في مساحة
الخطوط والسطوح المستوية اما مساحة المثلث فان
كان متساوي الاضلاع فطريقها ان ياخذ جذر ثلثة ارباع
مربع احد الاضلاع وهذا الجذر مقدار العمود الخارج
من اي زاوية كانت الى الضلع المقابل لها ويضربه في نصف
احد الاضلاع فالحاصل مساحته وان كان متساوي الساقين

وطريقها ان تحصل العمود الخارج من الزاوية التي بين الساقين
الى القاعدة وطريق تحصيله ان تنقص مربع نصف القاعدة
من مربع احد الساقين فجذر الباقي هو مقدار العمود وحاصل
ضربه في نصف القاعدة هو مساحة المثلث وان كان
غير مقدر فطريقها ان تضرب العمود في نصف القاعدة اي
نصف العمود في القاعدة فما بلغ او غير ذلك من المقياسات
ونصف احد الحاصلين في نصف الآخر **نوع آخر** تضرب
العمود الخارج من مركز المثلث في نصف جميع الاضلاع
وطريق وجدان المركز ان تخرج عمودين من منتصف الضلعين
حتى يتقاطعا فموضع التقاطع هو مركز المثلث **نوع آخر**
لا تحتاج فيه الى العمود تأخذ فضل نصف مجموع الاضلاع

الثلثة على كل ضلع وتضرب احد الفضول الثلثة في احد
الآخرين ثم الحاصل في الآخر ثم الحاصل في نصف مجموع
الاضلاع فجذر الحاصل الآخر هو مساحة المثلث
مثال ذلك فرضنا احد اضلاع المثلث عشرة والآخر
سبعة عشر والضلع الثالث احدا وعشرين فيكون نصف
مجموع الاضلاع اربعة وعشرين فضلها على العشرة اربعة
عشر وعلى سبعة عشر سبعة وعلى احد وعشرين ثلثة فضربنا
اربعة عشر في سبعة حصل ثمانية وتسعون ضربناه في ثلثة
حصل مائتان واربعة وتسعون ضربناه في اربعة
وعشرين نصف مجموع الاضلاع حصل سبعة الاف
وستمائة وستة وخمسون لها جذر صحيح فكان المرتفعة

ومماس وهو المطلوب واما لاستعلام موضع العمود فاما
فبعمل اليد واما بالحساب اما بعمل اليد فطريقه ان نجعل الضلع
الاطول قاعدة للزاوية لا الضيقة ونرسم على الزاوية
التي يوترها الضلع الاطول ببعد الضلع الاقصر دائرة
فنصف ما وقع في الدائرة من القاعدة هو موضع العمود
ولو اردنا موضع عمود خارج من زاوية اخرى نجعلها مركزا ونرسم
عليه ببعد احد الضلعين المحيطين بها دائرة فنصف ما
وقع في الدائرة من الضلع الموتر لتلك الزاوية داخل المثلث
او خارجه اذا اخرج على استقامة فهو موضع العمود
اذ مثاله نحصل موضع عمود خارج من زاوية آ من مثلث
آب ج على ضلع ب ج جعلنا نقطة آ مركزا وادرنا عليها

بعد



ببعد آب دائرة ط ب د
ونصفنا ب د الذي وقع
في الدائرة على نقطة ه فهو
موضع العمود فوصلنا آه فهو العمود
ووقع داخلا في المثلث في الصورة
الاولى وخارجا عنه في الصورة
الثانية واما بالحساب فطريقه ان نضرب مجموع الضلعين
المحيطين بالزاوية التي خرج منها العمود في الفاضل وتقسم
الحاصل على الضلع الباقي وهو الذي وقع عليه العمود
فما خرج ان كان مساويا للضلع الباقي كان احد الضلعين
قائما على القاعدة وان كان اقل منه وقع العمود داخل

المثلث ولو كان اكبر منه وقع خارجا عنه فيكون بعد موقع العمود
عن ملتقى الضلع الباقي اعني القاعدة مع اقصر الآخرين بقدر
نصف الفاضل بين القاعدة وخارج القسمة مثاله
فرضنا في مثلث ا ب ج ضلع ا ب عشرة و ا ج سبعة عشر
و ب ج احدا وعشرين واردنا معرفة بعد موقع العمود الخارج
عن نقطة ا على ضلع ب ج من احد طرفيه كان مجموع ا ب
ا ج سبعة وعشرين ضربناه في تفاضلهما وهو سبعة حصل
مائة وتسعة وثمانون قسمناه على ضلع ب ج القاعدة
وهو احد وعشرون خرج من القسمة تسعة ولما كان اقل
من القاعدة علم ان العمود وقع داخل المثلث فنصفنا خارج القسمة
عن القاعدة وهو اثنا عشر نصفه ستة وهو بعد موقع العمود

عن النقط

161

نقطة ب واذا اردنا معرفة موقع عمود خارج عن نقطة ج
جمعنا ضلع ا ج ب ج حصل ثمانية وثلثون ضربناه في
تفاضلهما وهو اربعة حصل مائة واثنان وخمسون
قسمناه على ضلع ا ب خرج خمسة عشر وخمس نقصناه
من القاعدة بقي خمسة واربعة اخماس نصفه اثنان وتسعة
اعشار وواحد مثال آخر فرضنا مثلثا احد اضلاعه
ا ب عشرة و ب ج تسعة و ا ج سبعة عشر واردنا
موقع العمود الخارج عن نقطة ا مجموع ضلع ا ب ا ج سبعة
وعشرون ضربناه في تفاضلهما حصل مائة وتسعة
وثمانون قسمناه على قاعدة ب ج وهي تسعة خرج
احد وعشرون ولما كان اكثر من ضلع ب ج علمنا ان العمود

يكون ه

وقع خارجا من المثلث ونصف الفاضل ستة وهو بعد
موقع العمود عن نقطة ت خارجا عنه طريق آخر ناخذ الفاضل
من مربع احد الاضلاع ونقص مجموع مربعي الضلعين الباقيين
فنعرض احد هذين الضلعين قاعدة ونقسم نصف الفاضل
عليه فما خرج فهو بعد موقع العمود عن الزاوية التي يوترها
الضلع الاول ثم ان كان الفضل لمربع الضلع الاول فيكون موقع
العمود خارجا عن المثلث من جانب تلك الزاوية وان لم يكن
فاضلا فتلك الزاوية قائمة وان كان الفضل لمجموع المربعين
وكان نصف الفاضل اقل من مربع القاعدة فموقع العمود
داخل المثلث وان كان مساويا له فالزاوية التي يحيط بها الضلع
الاول مع القاعدة قائمة وان كان اكثر فالعمود يقع خارجا

ع

عن ضلع الزاوية لكن الخارج من القسمة يكون بعد موقع العمود
عن الزاوية التي يوترها الضلع الاول ولهذا يكون حينئذ اكبر من
القاعدة مثاله من المثلث المتقدم كان مربع ضلع اج
مائتين وتسعة وثمانين نقصنا منه مجموع مربعي الاخرين وهو
مائة وواحد وثمانون بقي مائة وثمانية ولما كان الفضل لمربع
الضلع الاول علم ان العمود يقع خارجا من جانب زاوية ت
قسمنا نصفه وهو اربع وخمسون على ضلع ب ت وهو
تسعة خرج من القسمة ستة وهو بعد موقع العمود عن نقطة ت
مثال آخر نقصنا مربع اب وهو مائة من مجموع مربعي
الآخرين وهو ثلثمائة وسبعون بقي مائتان وسبعون قسمنا نصفه
وهو مائة وخمسة وثلثون على القاعدة وهي تسعة

خرج من القسمة خمسة عشر وهو بعد موقع العمود عن نقطة ح
الى جانب ت مجاورا له الى الخارج وذلك لان نصف فضل
مجموع المربعين كان اكبر من مربع القاعدة فاذا انتقصنا
القاعدة بقي البعد عن نقطة ت ستة وهو المراد وطريق
آخر لنسقط مربع احد الاقصرين من مجموع مربعي الآخرين و
نقسم نصف الباقي على الاطول فما خرج فهو بعد موقع العمود
على الاطول من طرف الاقصر الآخر داخل المثلث الاول
مجموع الاقصرين في فاضلهما ونقسم الحاصل على الاطول
فما خرج من القسمة نقصناه عن الاطول فنصف الباقي هو بعد
موقع العمود عن طرف احد الاضلاع الواقع على الاطول داخل
المثلث ومنها معرفة مقدار العمود بضرب بعد موقعه عن

احد طرفي القاعدة في نفسه ونسقط الحاصل من مربع
الضلع المتصل بذلك الطرف فما حصل فجذر الباقي فهو
العمود مثال لاستخراج العمود والمساحة لما كان بعد موقع
العمود الحاصل من العمل الاول ستة يكون مربعه ستة وثلثين
نقصناه من مربع الضلع المتصل بهذا البعد وهو مائة
واربعة وستين جذره ثمانية وهو مقدار العمود ضربناه
في نصف القاعدة وهو عشرة ونصف حصل اربعة وثمانين
وهو مقدار مساحة المثلث مع اعمالها طريق آخر
ان كان زوايا المثلث معلومة ضربنا جيبها في احد الضلعين
المحيطين بتلك الزاوية وقسمنا الحاصل على نصف القطر يخرج
العمود الواقع على الضلع الآخر ولو علمنا جيب زاوية هذا

العمل حصل بعد موقع العمود الخارج من ملتقى الزاويه
مثاله كان زاويه اب ج من المثلث المذكور على ما سبق
يز دمط جيبه يح كد كد ضربناه في ضلع اب وهو عشره
وقسمنا الحاصل على ستين خرج من القسمه تمامه وهي العمود
على ضلع ب ج ومنها معرفة زوايا المثلث اذا كان الاضلاع
معلومه نحصل العمود كما ذكرنا ثم نضرب العمود في ستين و
نقسم الحاصل على كل واحد من الضلعين المتصلين براس
العمود ليخرج جيب الزاويه التي يحيط بها القاعده وذلك
الضلع المقسوم عليه نقومه في الجدول ليحصل مقدار كل
واحد من الزاويتين فان وقع العمود خارج المثلث فالزاويه
التي يلي العمود منفرجه فنأخذ تمام ما خرج من جدول الجيب

الى خمسين ليحصل مقدار المنفرجه ثم ننقص مجموع الزاويتين
من مائه وثمانين ليحصل مقدار الزاويه الباقيه ومنها
ما كان ضلع وزاويتان معلوما والباقي مجهولا فنقصنا
مجموع الزاويتين من مائه وثمانين فالباقي مقدار الزاويه
المجهوله ثم نضرب الضلع المعلوم في جيب كل واحد من الزاويتين
اللتين على طرفيه ونقسم الحاصل على جيب الزاويه التي يوترها
الضلع المعلوم فما خرج هو مقدار الضلع للزاويه التي ضربنا
الضلع المعلوم في جيبها ومنها ما كان ضلعان وزاويه بينهما
معلوما والباقي مجهولا فنقول ان كانت الزاويه قائمه فمجموع
مربعي الضلعين يكون مربع الضلع الباقي وان لم تكن قائمه
نضرب احد الضلعين في جيب الزاويه مائه وفي جيب تمامها

اوي منحطا والمراد بالعرض المنحط ان نقسم الحاصل على
ستة وننقص الحاصل الثاني من الضلع الاكبر ان كانت
الزاوية حادة ونزيد عليه ان كانت منفرجة فالمبلغ نربعه
ونزيد عليه مربع الحاصل الاول وناخذ جذر المجموع فهو
الضلع الثاني مثاله نفرض في المثلث الاول ضلعي اب
ب ج وزاوية ب معلوما والثالث مجهولا فنفرض ضلع
اب وهو عشرة ثمانية في حسب زاوية ب الذي كان مح
منحطا للحاصل عشرة ونصفها ثمانية للتي هي حسب
تمام تلك الزاوية التي هي لو منحطا للحاصل ستة ولما
كانت الزاوية المعلومة حادة نقصناها من الضلع المعلوم
وهو واحد وعشرون بقي خمسة عشر فربعناها فكان مائتين وخمسة

وعشرون ومربع الحاصل الاول اربعة وستون مجموع
المربعين مائتان وتسعة وثمانون جذره سبعة عشر وهو
الضلع الثاني ومنها ما كان الضلعان وزاوية غير ما
كان بينهما معلوما والثالث مجهولا نفرض حسب الزاوية المعلومة
في الضلع الذي يحيط مع الضلع المجهول بها ونقسم الحاصل على
الضلع الذي يوتر بها فما خرج فهو حسب زاوية يوتر الضلع
الاكبر اعني الضلع المطلوب فنقوسه ونزيد هذا القوس
على الزاوية المعلومة وننقص المجموع من مائة وثمانين بقي
الزاوية التي يحيط بها الضلعان المعلومان فنضرب
حسبه في احد الضلعين ونقسم الحاصل على حسب
زاوية توتر ذلك الضلع فما خرج فهو الضلع الثالث واما

مساحة باقي الاشكال المسطحة المستقيمة الاضلاع فالمربع
والمستطيل اسهل الجميع مساحة تضرب احد ضلعيه
في الاخر والمعين تضرب احد قطريه في نصف قطره الاخر
وباقي الاشكال المستقيمة الاضلاع ترد الى هذه الاشكال
اما الدائرة فمحيطها اعني الخط المستدير ثلثة امثال قطرها
وسبع قطرها هو ما على ما بينه ارشميدس فاذا كان
قطرها معلوما ومحيطها مجهولا ضربنا القطر في اثنين
وعشرين وقسمنا الحاصل على سبعة فالخارج من القسمة
مقدار المحيط ولو كان بالعكس يعني كان المحيط معلوما
والقطر مجهولا ضربنا المحيط في سبعة وقسمنا الحاصل
على اثنين وعشرين فالخارج من القسمة هو القطر والمساحة

سطح الدائرة طرق كثيرة منها ان تضرب نصف القطر في
نصف المحيط ومنها ان تضرب مربع نصف القطر في ثلثة
وسبع ومنها ان تضرب مربع نصف القطر في اثنين وعشرين
وتقسم الحاصل على سبعة ومنها ان تضرب مربع
القطر في احد عشر وتقسم الحاصل على اربعة عشر و
مساحة قطاع الدائرة ان تضرب نصف القطر في نصف
قوس القطاع ومساحة قطعة الدائرة ان تمسح قطاع
الدائرة ثم تمسح المثلث الذي فيه وتنقص مساحته
من مساحة القطاع ليبقى مساحة قطعة الدائرة واما
السطوح التي تحيط بها الخطوط المستديرة فمنها الاهليلجي
وطريق مساحته ان تمسح كل من قطعتي الدائرة اللتين

على طرف قطره الاطول ومنها العدسي وطريق مساحته
لتربيع كل من قطعتي الدائرة اللتين على طرف قطره
الاقصر ومنها الحلقة المسطحة وطريق مساحته ان ينقص
فضل مساحة الدائرة العظمى على الدائرة الصغرى
او يضرب العددين الدائرتين في نصف مجموع محيطي الدائرتين
ومساحة قطعة الحلقة المسطحة ان يضرب نصف مجموع القوسين
المحيطين في العددين القوسين ومنها الهلالي
والنعلي وطريق مساحتهما لتربيع قطعتا الدائرتين
ويوجد الفضل بينهما المقالة السابعة في مساحة السطوح
المستديرة مساحة بسيط الكرة بالحاصل من ضرب قطر
في محيط دائرة عظيمة تحدث فيها ومساحة بسيط قطعة

الكرة

الكرة مساحة دائرة نصف قطرها مساو لبعد قطب
القطعة عن محيط قاعدتها ومساحة الجسم المستدير المضلع
الكرة ان يضرب قطر الكرة في المثلث الاعظم من الدائرتين
المحيطتين به ومساحة الاسطوانة المستديرة ان يضرب
محيط قاعدتها في سهمها او يضرب قطر القاعدة في
السهم ثم الحاصل في ثلثة ونصف وان كان الاسطوانة
مائلة فمساحتها مساحة السطح المستقيم للاضلاع
المحيطة بها ومساحة سطح المخروط المستدير ان يضرب نصف
محيط قاعدته في الخط الواصل بين راسه ومحيط قاعدته
ان كان المخروط قائما وفي نصف مجموع اقصر الخطوط الواصلة
بين راسه ومحيطه واطول الخطوط الواصلة بينهما ان كان

المخروط مائلا ولو كان المخروط مضلعا فمساحة
مساحة جميع المثلثات المحيطة بها **المقالة الثالثة**
في مساحة الاجسام مساحة الكرة ان نضرب نصف
قطرها في ثلث سطحها او نضرب ثلثي قطرها في سطح عظيمتها
او نضرب مكعب قطرها في احد وعشرين ونقسم الحاصل
على احد عشر ومساحة قطاع الكرة ان نضرب سدس
قطر الكرة في مساحة سطح الكرة ومساحة قطعة
الكرة ان ننقص ارتفاع القطعة من نصف قطر الكرة
ونضرب الباقي في سطح قاعدة القطعة ليحصل
مساحة مخروط القطاع ثم ننقصها من مساحة القطاع
ليحصل مساحة قطعة الكرة ومساحة ضلع الكرة ان

نضرب نصف قطرها في ثلث مساحة بسيط هذا الضلع ومساحة
الاسطوانة ان نضرب مساحة احدى قاعدتيها في العمود
الواقع على قاعدتيها اما داخل الاسطوانة او خارجا عنها
وهو في الاسطوانة القائمة سهمها واما استخراج عمودها في الاسطوانة
المائلة فبان نضرب جيب زاوية ميلها اعني اصغر الحواد
التي تحصل من سهمها وسطح القاعدة في سهمها منحطا و
مساحة المخروط ان نضرب ثلث مساحة قاعدته في العمود
الخارج من راس المخروط على سطح قاعدته داخلا كان في
المخروط او خارجا عنها وهو في المخروط القائم سهمها وفي
المخروط المائل عمود مثلثه ان كان المخروط مستديرا اعني
المثلث المؤلف من اطول الخطوط الواصلة بين راسه ومحيط قاعدته

واقصرها وقطر القاعدة فيستخرج كما استخرج سائر اعمدة
المثلثات وان كان المخروط مضلعا نضرب سهمه في جيب
زاوية ميله منحطا ومساحة المخروط الناقص لم نضرب
قطر قاعدته في العمود الواقع بين سطحيه ونقسم الحاصل على
التفاوت ما بين قطري القاعدة والسطح الاعلى الموازي لها فما خرج 2
فهو عمود المخروط التام ننقص منه العمود الاول فما بقي منه
فهو عمود المخروط الصغير ثم نمسح المخروطين وننقص الاقل
من الاكثر ليبقى مساحة ما اردناه . وقد وفق لاتمام هذا الكتاب
تحريرا وتاليفا الفقير الحقير احقر الناس جرما واعظمهم جرما
العبد المتوسل الى الله المنجي علي بن محمد القوشجي بصره الله بعيوب
نفسه وجعل يومه خيرا من امسه في اواسط رمضان من شهور
سنه سبع وسبعين وثمانمايه

~~170~~
167

و به نستعین یا کریم

بسم الله الرحمن الرحیم

الحمد لله رب العالمین والصلوة علی محمد و آله اجمعین اما بعد
این کتاب مشتمل است بر سه مقاله مقاله اول در حساب
هندی و آن مشتمل است بر مقدمه و دو باب مقدمه در وضع اعداد
و مراتب آن بدانکه حکمای هند خواسته اند که در کتابت اعداد اختصاری کنند
پس جهت نه رقم وضع کرده اند از برای اعداد ما دون عشره که از یکیست تا نه
باین صورت ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ و مرتبه اول را در حساب از طرف یمین
از برای آحاد معین کرده اند و دوم را از برای عشرات و سیوم را از برای
مآت باز سه مرتبه دیگر را که بعد از این می آید اولش را از برای آحاد الوف
و دوم را برای عشرات الوف و سوم را از برای مآت الوف معین کرده اند و همچنین
متزاید می شود لفظ الوف به تزاید مراتب سه گانه که بعد از این می آید

هرچند

هر چند که باشد پس هر یکی از ارقام نه گانه وقتی که در اول مرتبه واقع
شود عبارتست از عدد کلی که آن رقم برای آن موضوعست و اگر در دوم مرتبه واقع شود
هر یکی را ده گیرند مثلا اگر صورت یکی در دوم مرتبه واقع شود ده گیرند و اگر صورت
دو باشد بیست و اگر سه باشد سی و برین قیاس و اگر در سوم مرتبه واقع
شود هر یکی را صد گیرند مثلا اگر صورت یکی در سوم مرتبه واقع شود صد گیرند
و اگر دو بود دویست و اگر سه باشد سیصد و برین قیاس و اگر در چهارم
مرتبه واقع شود هر یکی را هزار گیرند و در پنجم هر یکی را ده هزار و در ششم صد هزار
و همچنین الی غیر النهایه و هر مرتبه که در وی عددی نباشد آنجا صفر نویسند بصورت
دایره خرد جهت حفظ مرتبه پس صورت ده چنین باشد ۱۰ و صورت یازده
این ۱۱ و صورت دوازده این ۱۲ و صورت صد این ۱۰۰ و صورت پنجهزار و بیست و پنج
این ۵۰۲۵ باب اول در حساب صحاح و آن مشتمل است

فصل اول در تضعیف یعنی دوچندان ساختن عددی و طریق عملش
آنست که عددی را که تضعیف او خواسته کردن برجای نویسم و ابتدا از
یمین کنیم هر رقمی را بصورتش به اعتبار مرتبه تضعیف کنیم و حاصل را اگر کمتر از ده
باشد در تحت او بنهیم و اگر کم نباشد زیادتی او را از ده در تحت او نویسیم و اگر زیاده
نباشد و حاصل همین ده باشد صفری در تحت او نویسیم و از برای ده یکی را
در خاطر نگاه داشته بر حاصل تضعیف آنکه در یسار او است افزاییم و آن قوت نزا
رفع خواهد **مثالش** خواستیم که این عدد را ٦٧٥٤٤٨١ تضعیف کنیم ابتدا
بشش کردیم اورا تضعیف کردیم دوازده شد دو را در تحت شش گذاشتیم و از
برای ده یکی را در خاطر نگاه داشتیم بعد از آن هفت را تضعیف کردیم چهارده شد
با یک که در خاطر بود پانزده شد پنج را در تحت هفت گذاشتیم و از برای
ده یکی در خاطر که در یسار هفت است گذاشتیم بعد از آن چهار را تضعیف کردیم

هشت شد آنرا در تحت چهار گذاشتیم بعد از آن تضعیف هیچ کردیم
ده شد صفری در تحت هیچ گذاشتیم و از برای ده یکی را در خاطر نگاه داشتیم
بر حاصل تضعیف هشت که شانزده است افزودیم هفده شد هفت را
در تحت هشت و یکی از برای ده در یسار آن گذاشتیم بدین صورت شد

فصل دوم ٦٧٥٤٤٨ در تنصیف عدد یعنی بدو نیم ساختن
١٧٥٨١٤٤٢
عددی و طریق عملش آنست که عددی که خواستیم تنصیف کردن برجای
بنویسیم و ابتدا از جانب یسار کرده هر رقم را بصورتش به اعتبار مرتبه
تنصیف کنیم اگر زوج باشد نیمه آنرا در تحتش نویسیم و اگر فرد باشد
نیمه او که مراتبه عمل بر کسری خواهد بود این نیمه را اگر در تحتش نویسیم
و از برای کسر هیچ عدد در خاطر گرفته بر نصف عددی که در یمین او است افزاییم
و در تحت عدد یمین نویسیم و اگر در جانب یمین صفر باشد همان پنج

عدد محفوظ دو دو ضعف را در تحت نویسیم و اگر در مرتبه از مراتب
صفر باشد همان صفر را در تحت نویسیم و اگر در جانب یسار عدد
نباشد علامت نصف در تحت نویسیم مانند صورت مثالش
خواستیم که تنصیف کنیم این عدد را ٨٦٩٥٢١١ نوشتیم ابتدا
یک را نصف کردیم که چهار است در تحت نویسیم بعد از آن نصف شش را که
سه است هم در تحت نوشتیم چون صفر را نصف نیست صفر را
در تحت نوشتیم بعد از آن نصف دو را که یکیست در تحت نوشتیم بعد از آن
هفت را تنصیف کردیم سه و نیم شد سه را در تحت نوشتیم و از برای
نیم پنج عدد بر نصف چهار که دو است افزودیم هفت شد آن را در تحت
جای شش نوشتیم بعد از آن پنج را تنصیف کردیم دو و نیم شد دو را در تحت نوشتیم
و علامت نصف در تحت پنج نوشتیم پس صورتش شد ٨٦٥٢٧
٤٢٥١٣٧٢ [illegible]

فصل سوم در جمع یعنی زیاد کردن عددی بر عددی دیگر طریقش
آنست که هر دو عدد را برابر هم بنویسیم یکی را در تحت دیگر
بحیثیتی که آحاد در برابر آحاد باشد و عشرات در برابر عشرات
و علی هذا بعد از آن خطی عرضی در تحت هر دو عدد بکشیم و ابتدا
از جانب یمین کرده هر رقمی را مع رقمی که در برابر اوست
از ارقام و حاصل را در موازات هر دو در تحت خط عرضی بنویسیم اگر کمتر از ده باشد
و اگر کمتر نباشد زیاده را در تحت هر دو بنویسیم و از برای
ده یکی بر حاصل جمع تتمه در سابق است از ارقام نگه داریم در ضمن
کنیم و اگر یکی است [illegible] باشد که در مقابل آن هیچ از عدد
دیگر جای خالی است این مراتب بعینه در سطر جمع نقل کنیم مثالش
خواستیم که این عدد ٢٥٩٠٢ را با این عدد ٤٣٢٥٨٢ [illegible]

جمع کنیم سه عدد را مو جایی نویسیم برابر یکدیگر بهمان حیثیت که گفتیم
و ابتدا کنیم و اول مرتبه کدام مصعد ایشرا در تحت هر دو
کذاشتیم عدد اول ده را چهار و اول کذاشتیم و مجموع که نه باشد در تحت
هر دو کذاشتیم عدد اول صفر را با هشت که ثمان هشت می شود در تحت
هر دو نویسیم عدد اول نه را بدو که مجموع یازده می شود یکی از وی
در تحت کذاشتیم و از برای ده یکی را در ذهن کرده بر مجموع چهار و پنج
که نه باشد افزودیم ده شد صفر در تحت نویسیم و از برای این ده یکی را
در ذهن کرده بر سه افزودیم چهار شد در تحت نویسیم و سی را بعینه
در سطر حاصل جمع نقل کردیم بدین صورت ۴۹۵۶۲

۶۳۵۲۳۳۵
۶۴۰۱۸۹۷

واگر خواهیم که سه عدد را یا زیاده از سه را جمع کنیم عدد همه را
برابر یکدیگر نویسیم بعضی در تحت بعضی چنانکه آحاد در برابر

آحاد و عشرات در برابر عشرات و ابتدا از مرتبه آحاد کرده
آنچه در آن مرتبه باشد جمع کنیم بصورتی و اگر حاصل شود هر چه
باشد عشر نباشد در تحت نویسیم و از برای عشرات اگر ده باشد
یکی و اگر بیست باشد دو و اگر سی باشد سه و بدین قیاس در دیگر
مرتبه بر حاصل جمع آنچه در آن باشد افزاییم و همچنان تا عمل
تمام شود ۵۶۷۲ **فصل چهارم** در دو چیزی مضاعف
۲۸۳۴
۳۹۸۶
کردن عددی ۱۲۴۱۲ تکرار عدد است بطریقی دیگر که مر دو را
در یکی نویسیم چنانکه گفتیم در جمع و ابتدا از جانب یسار کنیم آنچه در مراتب
مسوس است آنچه در مراتب منصوص است مضاعف کنیم آحاد آن آحاد
و عشرات او عشرات هر یکی را بصورتش و اگر چیزی باقی ماند در تحت
نویسیم و اگر یکی باقی ماند نخاصه نویسیم و اگر دو هم مرتبه را ممکن باشد

از حاصل او نقصان کردن لهذا آنکه در برابر اوست کمتر
از دو باشد پس در برابرش صفر باشد یکی از عشرات او را دین ستانیم
یکی هم و این یکی نسبت با آن مرتبه ده باشد پس از هم را از ده
نقصان کنیم و باقی را که هشت است با آنکه محاذی رقم مذکور است در تحت
بنویسیم و اگر در عشرات او صفر باشد از مائت یکی ستانیم و این نسبت
با مرتبه عشرات صد باشد پس ده از آن در عشرات منقوص منه
بنویسیم و یکی باقی ماند از آن یکی را ده اعتبار کرده بطریق مذکور عمل را
تمام سازیم مثالش خواستیم که این عدد را ۵۲۳۸ از عدد
۸۶۹۷۴ نقصان کنیم هر دو را در محاذات یکدیگر نوشتیم و ابتدا
بهشت کردیم چون هشت را که در برابر اوست چهار است یکی از هفت
که در مرتبه محاذی اوست گرفتیم پس چهار محاذی چهارده شد پس هشت

از او نقصان کردیم و شش باقی را در تحت نوشتیم و بعد از آن
سه را از سه که بعد از گرفتن یکی از هفت باقی مانده بود نقصان
کردیم سه باقی ماند آن را در تحت نوشتیم و بعد از آن دو را از نه و پنج را از
شش نقصان کرده آنچه باقی ماند در تحت نوشتیم و هشت را از منقوص
منه نقصه در صف باقی مثال کردیم بدین صورت

۸۶۹۷۴
۵۲۳۸
۸۱۷۳۶

فصل پنجم در ضرب عددی در عددی دیگر

عبارت است از تحصیل عدد ثالث که نسبت او با یکی از آن دو عدد چون
نسبت عدد دیگر باشد با واحد و عدد ثالث را حاصل ضرب خوانند
و از آن دو عدد یکی را مضروب و دیگری را مضروب فیه نامند و باید
دانست که ضرب بر دو قسم است ضرب مفردات و ضرب مرکبات
و ضرب مفردات یا ضرب آحاد در آحاد است یا غیر آن اما

مثلث ضرب آحاد در آحاد گوییم اگر مضروب واحد باشد مضروب
فیه بعینه حاصل ضرب باشد و اگر مضروب دو باشد حاصل ضرب
ضعف مضروب فیه باشد و اگر سه باشد مضروب فیه را بر ضعفش افزاییم
و اگر چهار باشد ضعف مضروب فیه را تضعیف کنیم و اگر پنج باشد عدد
هریکی از مضروب فیه ده بگیریم و مجموع را تنصیف کنیم و اگر بیشتر از
پنج باشد مضروب و مضروب فیه را با هم جمع کنیم و آنچه بر ده زیادت باشد
برای هر یک ده بگیریم و نگاه داریم و تمام هر یکی از این دو عدد را
تا ده در یکدیگر ضرب کنیم و با آنچه نگاه داشته‌ایم جمع کنیم مثلا
خواستیم که هفت را در هشت ضرب کنیم هر دو را جمع کردیم پانزده شد
پس برای هر یک از پنج ده گرفتیم پنجاه شد آن را نگاه داشتیم بعد از آن
سه را در دو که تمام این دو عدد اند تا ده در یکدیگر ضرب کردیم

وحاصل

176

وحاصل را که شش است با پنجاه که نگاه داشته بودیم جمع کردیم پنجاه
و شش حاصل شد و اگر ضرب تا جدول عشرة را بعضی در بعضی یاد گیرند
بهتر باشد و اگر یاد نتوانند کرد این جدولی رسم کرده‌ام و حاصلهای
ضرب تا جدول عشر را در این جدول نهاده‌ام و مضروب فیه را
در سطر جدول سرخ نوشته‌ام و حاصل ضرب هر دو مضروب را یکی از مضروب
و دیگری از مضروب فیه در مربع ملتقی دو سطر طول و عرض که در میان خانه
این دو عدد است سیاهی نوشته‌ایم بالای آنجا که جدول اینست

مضروب را در طول جدول نهاده‌ام

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۲	۲	۴	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸
۳	۳	۶	۹	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۷
۴	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴	۲۸	۳۲	۳۶
۵	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵
۶	۶	۱۲	۱۸	۲۴	۳۰	۳۶	۴۲	۴۸	۵۴
۷	۷	۱۴	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲	۴۹	۵۶	۶۳
۸	۸	۱۶	۲۴	۳۲	۴۰	۴۸	۵۶	۶۴	۷۲
۹	۹	۱۸	۲۷	۳۶	۴۵	۵۴	۶۳	۷۲	۸۱

و اما طریق ضرب مفردات عدد آنکه صورت عدد مضروب را در صورت
عدد مضروب فیه ضرب کنند یعنی رقم عدد دو مضروب را با اعتبار مرتبه
در یکدیگر ضرب کنند و آنچه حاصل شود نگاه دارند و عدد مرتبه مضروب را
بعدد مرتبه مضروب فیه جمع کنند و از مجموع یکی طرح کنند آنچه ماند عدد مرتبه آحاد
حاصل ضرب باشد مثلا اگر دو ماند مرتبه یکی از آحاد حاصل
ده بگیرند و اگر سه ماند مرتبه یکی را صد بگیرند و اگر چهار ماند مراد
و همچنین اگر پنج ماند مرتبه یکی را ده هزار بگیرند و علی هذا **مثال**
چو خواستیم که سیصد را در چهارصد ضرب کنیم صورت سه را که سه است
در صورت چهار که چهار است ضرب کردیم دوازده شد آن را نگاه داشتیم
و عدد مرتبه مضروب که دو است با عدد مرتبه مضروب فیه که سه است
جمع کردیم پنج شد یکی از وی طرح کردیم چهار ماند پس مرتبه یکی را الف نگاه

داشتیم مراد از عشرات هزار باشد اما طریق ضرب به کتابت شکلی
دارد بغایت اصلاحی ده خانه که طولش را بعدد مراتب یکی از مضروبین و عرضش را
بعدد مراتب مضروب دیگر و از مواضع انقسام خطوط متوازیه
با اضلاع متقابل او اخراج کنیم تا آن شکل بمربعات صغار منقسم شود
بعد از آن هر مربع را بدو مثلث منقسم سازیم بخطوط موربه چنانکه ابتدا
خط از زاویه دست راست بالا از دو زاویه حایط مربع واسطه آن منقسم شود
مراد به دست چپ از دو زاویه مقابل مربع و این شکل را شبکه خوانند
بعد از آن یکی از دو مضروب را بر بالای جدول نویسیم چنانکه هر مرتبه در محاذات
مربعی واقع شود از دست راست و مضروب دیگر را بر یسار جدول چنانکه عشرات
بر بالای آحاد و مآت بر بالای عشرات و علی هذا بعد از آن هر یک
از مفردات مضروب را در هر یک از مفردات مضروب فیه ضرب کنیم

وحاصل ضرب را در مربعی که در مثلث دو سطر محاذی است

نویسیم احاد را در مثلث تحتانی و عشرات را در مثلث فوقانی

و در هر مرتبه که ضرب باشد مربعات محاذی او را خالی گذاریم بعد از آن

در مثلثهائی که در مربع داست شبکه واقع است از دو طرف تحتانی مربع

باشند و در مثلث در طرف چپ شکل نویسیم و دیگری ما بین صفوف مرسوم

و این اول حاصل ضرب باشد بعد از آن جمع کنیم در جانبی را که مابین دو خط

مورب است که بر بالای مثلث فوقانی است و حاصل را در زیر دیگر اول بنویسیم

نویسیم اگر کمتر از ده باشد والا احاد آن را نویسیم و از برای هر عشری یکی

بر حاصل جمع ارقام سطر مورب که بر بالای او است افزائیم و همچنین جمع کنیم

تا که در سطرها مورب جمع است و در سطر حاصل نویسیم تا عمل تمام شود

و اگر در یکی از سطور مورب عددی نباشد و از سطر دیگر نیز

مابین سطر

178

مابین سطور چیزی جمع نکرده باشیم یا جمیع ارقام این سطر صفری چند

مرفوع نشده باشد آنجا صفر نویسیم مثال خواستیم که ضرب کنیم این

عدد را ۷۰۸۶ در این عدد ۲۴۳۲ شکلی کشیدیم بر وجهی که

گفتیم و ارقام مضروب و مضروب فیه را در فوق و یسار آن نوشتیم

بعد از آن ضرب کردیم صورت ستة را که در مرتبه الوف واقع است

در صورت دو چهار حاصل شد چهار را در مثلث تحتانی از مربعی که

در ملتقی دو و دو واقع است نوشتیم و دو را که صورت عشر یکی است در مثلث

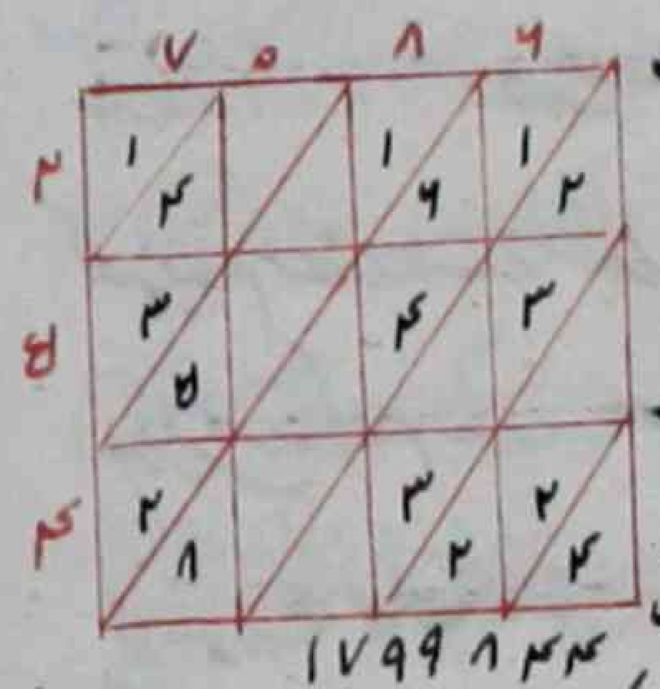
فوقانی نوشتیم بار دیگر ستة را در سه ضرب کردیم بیست حاصل شد یکی را

در مثلث تحتانی ملتقی دو و سه نوشتیم و دو را که صورت دو عشر است در مثلث فوقانی

و همچنین ستة را در چهار ضرب کردیم بیست و چهار حاصل شد ایشان را

صف در مربع ملتقی ایشان نوشتیم و همچنین عمل کردیم با هشت که

در مرتبه عشرات واقع است و باقی که در مرتبه احاد واقع است
و لکنه در محاذات صفر لیست خالی کذاشتیم باین صورت و عدد ان
چهار را که در سطر چهار است
او را مقابل در مرتبه احاد در
سطر حاصل ضرب در تحت سطر
سطر کدام معدلرلی لکنم در مابین دو



خط مورب است که بعد از عمل مذکور است جمع کردیم سه رقم دو دو را
که چهار باشد و این چهار را نیز در بسار چهار ساوی قسم معدلرلی
جمع کردیم دو را و سه را و سه دیگر را که مجموع هشت باشد و آن را در
بسار چهار دوم نوشتیم معدلرلی یکی را و سه را و چهار را و هشت را
جمع کردیم نوزده شد نه را الدود در بسار هشت نوشتیم و از برای ده یکی را

در دهگان دانسته با مجموع یکی و پنج و دو جمع کردیم هشت شد این را در بسار
نه ساوی قسم معدلرلی چهار و سه را که مقابل است در بسار نه در دوم
قسم انگاه یکی را که واقع است در سطر هم جاست که در پنج است از
دو پنج هم جانب شکل است در بسار مقابل قسم و عمل را تمام کردیم
پس حاصل ضرب در تحت شکل مرادیاد مراد مقابل بود
و نه هزار و هشتصد و چهل و چهار ست و اکر در مرتبه احاد احد
المضروبین یا هر دو یا مرتبه احاد و عشرات هر دو از احاد و عشرات
و مات و صور باشد در مراتب متوالی در یکی مضروب یا در هر دو صور باشد
در سبکی بعد جمیع مراتب مضروبین حاجت نباشد بلکه بعد از یکی از آن
بعد از طرح اصفار کفایت باشد و چون حاصل ضرب آن
حاصل کرده شد اصفار که طرح کرده بودیم از طرفین یا از یکی

یکی بار دیگر آنکه باشد در یمین حاصل جهت تیقن می نویسیم مثالش

خواستیم که این عدد را ۷۰۸۶۰۰ در عدد ۲۷۴۰۰۰

ضرب کنیم اصفاری را که در یمین مضروبین است طرح کردیم باقی را

مضروب در مضروب فیه ساختیم آنچه که شد پس اصفار محذوفه را

که پنج است بر یمین سطر حاصل [illegible] مبلغ صد و [illegible] هزار هزار

هزار بار هزار و [illegible] و [illegible] هزار بار [illegible] هزار و [illegible] صد هزار

شد پس صورت ۱۷۹۹۱۲۴۰۰۰۰۰ فصل ششم در قسمت

قسمت عبارت از طلب عددی ثالث که هرگاه که

این عدد ثالث را در عدد [illegible] حاصل عدد اول شود عدد

اول را مقسوم خوانند و ثانی را مقسوم علیه و ثالث را خارج قسمت

طریق عمل آنست که عدد مقسوم را در جایی بنویسیم و در فوق و تحت او خطی

یکسیم از کار میان هر دو مرتبه خط طولی یکسیم که مبدا آن خط عرضی

باشد و منتهاش با حدی که عمل اقتضا کند بعد از آن مقسوم علیه را

در تحت مقسوم بنویسیم به مسافتی که اول مقسوم علیه

در برابر اول مقسوم واقع شود اگر مقسوم علیه [illegible] نباشد [illegible]

از مقسوم در برابر او واقع [illegible] باشد [illegible]

از مقسوم و اگر [illegible] باشد [illegible] که آخر مقسوم علیه در برابر

[illegible] آخر مقسوم واقع شود بعد از آن اگر عددی طلبیم از احاد که

ممکن باشد او را در یک یک از مراتب مقسوم علیه ضرب کنیم و حاصل

[illegible] از آنچه در برابر او بود از مقسوم و از یسار [illegible] اگر در

[illegible] و چون [illegible] باقی شود او را در فوق خط عرضی

در محاذات اول مراتب مقسوم علیه بنویسیم و او را در [illegible]

مقسوم علیه بصورتش ضرب کنیم و حاصل را در تحت مقسوم
بنویسیم بطوری که آحاد حاصل محاذی بصورت قسمة باشد از مقسوم
علیه و این حاصل را از آنچه در برابر اوست از مقسوم (بالای آن است) نقصان کنیم
اگر در رسم حاصل تمام شد و باقی را در تحت آن بنویسیم اگر باقی ماند
و خط عرضی کشیم میان حاصل و باقی تا معلوم شود که آنچه بر بالای
این خط است محو است و آنچه در زیر است ثابت است باقی است بعد از آن
در تحت باقی مقسوم خط عرضی بکشیم و باقی مقسوم را در تحت
این خط مثل مرتبه نقل کنیم تا اگر عددی طلبیم نصیبه [illegible] (بجانب یسار [illegible])
وا دارد [illegible] آنکه اول [illegible] معلوم [illegible] و باقی مرتبه اول
که مقابل [illegible] آید [illegible] عدد [illegible] آنجا صفر
نویسیم و در تحت باقی مقسوم خط عرضی کشیم [illegible] این خط باقی

مقسوم را یک مرتبه بجانب یسار نقل کنیم و همچنان عمل میکنیم تا آنگاه
که مرتبه اول از مقسوم علیه محاذی مرتبه اول از باقی مقسوم
شود پس عمل تمام شود و آنچه بر فوق مقسوم نوشته شود بر بالای خط
عرضی خارج قسمت کسر باشد و آحاد وی محاذی آحاد مقسوم
بود پس اگر چیزی باقی ماند بود از مقسوم کسر که خارج قسمت باشد
که مخرجش مقسوم علیه بود **مثاله** خواستیم که قسمت کنیم
این عدد را ۲۳۴۸۵۶ بر این عدد ۸۷۹ عدد اول که مقسوم
است بر جای نوشتیم و چنانکه گفتیم خطوط طولی رسم کردیم و مقسوم
علیه را در تحت او رسم نمودیم بنحوی مناسب چنانکه آخر مراتب او محاذی
آخر مقسوم واقع شد چه اگر محاذی آخر مقسوم بودی مقسوم
علیه بیشتر بودی از آنچه در محاذات اوست از مقسوم و این خارج

نصف عدد اول اکثر عددی طلب کنیم از آحاد نصف مذکور جهار را
تا قسمت اینم او بالای خط عرضی محاذی اول جزء مقسوم بگذاریم
و این جهار را ضرب کنیم اولا در سه نصف حاصل شد دوازده صورت
٢٥ ابرا در تحت مقسوم نویسیم چنانکه صورتش اینست هشت پس ابرا
از آنچه در زیر ابرا و ست از مقسوم نقصان کنیم سه باقی ماند
سه را در تحت صفر نویسیم بعد از آنکه خط عرضی کشیده باشیم میان آن
و حاصل ضرب با ضرب کنیم جهار مذکور را در هشت نصف و هشت
حاصل شد چنانکه آحاد ... در تحت ... سه پس حاصل را از آنچه — ایزا در تحت مقسوم نسم
در زیر او ست از مقسوم نقصان کردیم پس باقی ماند ابرا بعد از آنکه
خط عرضی کشیده در تحت هشت نویسیم باز جهار را در نه ضرب کردیم
و حاصل را که سی و شش است در تحت ... و هشت نویسیم ابرا از

نقصان کردیم

182

نقصان کردیم باقی ماند سی و دو و ابرا در تحت حاصل ضرب بعد از
خط عرضی نوشتیم پس باقی ماند از مقسوم این ٣٢٥٦ ابرا بعد از

كم

٢ ٢	٣ ٥	٤	٨	٥	٦
	٣ ٢	٨			
		٦ ٣	٦		
		٣	٢		
	٣ ٥	٢ ٧	٥ ٩	٦	

خط عرضی که همه خطوط طولی که در
یک مرتبه بجانب یسار نقل کنیم از آن
صورت باز اگر عددی دیگر نصف
مذکور طلب کنیم منتهی باشیم صفر را
بر محاذی عدد اول که جهار است نویسیم و در تحت باقی مقسوم خط عرضی
دیگر کشیم و در تحت این خطها باقی مقسوم را
یک مرتبه بجانب یسار نقل کردیم از آن صورت
باز اگر عددی بجای مذکور ... را — طلب کردیم
تا قسمت ابرا بر ... نویسیم و ابرا

٥ كم

٢ ٢	٣ ٥	٤	٨	٥	٦
	٣ ٢	٨			
		٦ ٣	٦		
		٣	٢		
	٣	٢	٥	٥	
٣	٢ ٥	٥ ٧	٦ ٩		

اولا در پنج مقسوم علیه ضرب کردیم و حاصل را که بیست و پنج است
در تحت پنج مقسوم بعد مذکور نوشتیم از مافوق آن نقصان کردیم
مقسوم را پنج بعد از خط عرضی در تحت پنج حاصل ضرب نوشتیم باز ایضا
پنج را در مقسوم علیه ضرب کردیم و حاصل را که سی و پنج است از مقابل نقصان
کردیم و باقی را که سی و پنج و دو ماند در تحت او نوشتیم بعد از خط عرضی باز
پنج را در سه ضرب کردیم حاصل پنج حاصل شد ایضا بعد مذکور نوشتیم از مافوق آن
نقصان کردیم و باقی را
در تحت خط عرضی ثبت کردیم بدین صورت
و عمل تمام شد الی آخر
مقسوم علیه ما ۸ و خارج قسمت
حاصل و پنج شد از صحاح و سه فصل و ناقص

		۴		۵	٦
۲ ۲	۳ ۵	۴	۸	۵	۶
	۳ ۲	۸			
		۹ ۳	۶		
		۳	۲		
	۳	۲	۵	۶	
۳ ۲	۲ ۵	۵	۶		
	۷ ۳	۵			
	۳	۵ ۴	۵		
		۱	۱		
	۵	۷	۹		

چون حاصل آمد که با عدد صحاح و بند لیکن از آنکه صحیح باشد مسئله
در استخراج جذر هر عددی که اورا در نفس خود ضرب کنند آن عدد را
جذر خوانند و حاصل ضرب را مجذور و مربع و مال طریق عمل
جذر آنست که عددی را که جذر او مطلوب باشد بنویسند و در بالای
او خط عرضی کشیم همچنانکه در عمل قسمت کنیم و نقطها نشان
کنیم بر خط عرضی برابر مراتب فرد مثل مرتبه احاد که اول است
و مات که سیم است و عشرات الوف که پنجم است و علی هذا آنکه
باشد و اگر عددی طلب کنیم از احاد که مضروب اورا در نفس خود
از ما تحت علامت اخیر نقصان توان کرد و اگر در تحت
جذر باشد نقصان توان کرد هرگاه بمحل عدد واقف شود
او را در بالای علامت اخیر بنویسیم و در تحت علامت نیز بنویسیم پس عدد را

بما فی مناسب در معادلات او و علامت مجهولات را در عدد
بجای صدر کنیم و در میان خواص حاصل را در تحت علامت
که صدر او مطلوب است نویسیم حاصله احادیش در معادله مصدر
واقع و ادله ادعاهای مضروب فیه و او مساوات او متضادان کنیم و باقی را
در تحت خط عرضی نویسیم بعد از آن جمله را بجمله اداء و مجموع را
بجای مجهول مکرر بدل کنیم حاصله احادیث معادلی مجهول علامت
اخیر میشود بعد از آنکه خط عرضی رسوم رقم بجای تحت مجهول
کنیم باشیم یا طلب کنیم اگر عددی است که در آن جمله در ضرب
کنیم و در مجموع مسئول ضرب کنیم ممکن باشد طرح او از صورت عددی
که در معادله علامت معدوم کرد علامت اضافه است و اولیه در مساوات
مرکعات این جزء عدد باقی شود بر بالای علامت معلوم کرد علامت اضافه

نویسیم

184

شکل رتبه ه

نویسیم و همچنین در تحت او نیز نویسیم و عمل مذکور بجای آدم بعد از آن
عدد مجهولات را بجای ایشان ادا کنیم و این مجموع را با مجموع اول انجام
عمل معلوم کنیم یا طلب کنیم اگر عددی است که جذر در بعض جودش
و در مجموع مسئول ضرب کنیم ممکن باشد طرح آن از صورت عددی
که در معادله علامت معدوم بر آن جزو علامت مذکور باشد و لیکن آنچه
در مساوات او نیز باشد معکاه که این جمله عددی باقیست با او عمل
سابق بجای آدم و اگر این جذر عدد سابق کرد علامت و بخش صور
نویسیم و مجموعات مذکوره را بیکام رتبه بجای مجهول بدل کنیم و همچنین
عمل میکنیم تا منتهی میشود بعلامت اول یا او نیز معلوم عمل بجای
آدم پس آنچه حاصل شود که جزو اول جذر باشد پس عدد را که
مطلوب بود جذر او دو اگر جذری باقی باشد در صف عدد این عدد

مسطح الجذر باشد وار جامی که بربالای خط عرض نیست جذر او
باشد بعضی و اگر جذر باید معلوم شود که او اصم الجذر نیست
پس یکی را اینجا بالای علامت امر و اصم ثبت کنیم که در یک اول واقع است
او راسم و جمیع عدد یکهاست را مجموع فرض کنیم و باقی از عددی که جذر او
مطلوبست بر مجموع نسبت کنیم که حاصل بالای علامات باشد
کسر جذر عدد مذکور بود بر اصطلاح صالب چنانکه این عدد را
١٢٨١٧٢ عدد را استخراج کنیم بهمان طریق و قسمت او را تقسیم
و خط عرض و دیگر خطوط برکشیم و علامات چنانکه گفتیم تعیین
کردیم بعد از آن اگر عدد طلب کردیم نصف مرکب عدد سه را تقسیم
ابرار بود علامت اصم و در یکش چنانکه مناسبت بود تقسیم فوقانی
در یکها ضعف حاصل را که نداشت در یک دو که برابر است

بوسه از او و از ایشان او نقصان کردیم و باقی را که سه است بعد در خط
عرض دو برابر در و برسم بس دو حاصل را در یکهاست افزودیم و مجموع را کرسی ثبت
یکم سه یکهاست پس یک کردیم بعد از آن خط عرض بر دو سه یکهای کسی بدیم
بر صورت با اگر عدد حال نصف مرکب طلب کردیم هیچ را تقسیم او را
بربالای علامتی که بعد نیست

١	٢ ٩	٨	١	٧	٢
	٣				
	٣	٦			

سه علامت اصم بود در یک
یعنی علامت بر یکش احاد
معمول یعنی شش هیچ را تقسیم
از آن در یکش ضرب کردیم
پس حاصل سه را در یک عدد مجذور تقسیم چنانکه صور در برابر
سه احاد بس تو او را در مقابل از عدد مجذور نقصان کردیم

ماند انرا در تحت صفر نوسیم بعد از خط عرضی بعد از آن هیچ را در
هیچ کتابت ضرب کنیم حاصل او را که هیچ است هیچ است بقسم مذکور نوشته
از ما تحتانی او نقصان کنیم هیچ ماند و پس باید مانده انرا بعد از خط عرضی
نوسیم پس هیچ هو و اساره را با هیچ کتابت جمع کنیم هیچ شد صفر تای
هیچ کتابت اعشار کنیم یکی نوشتیم که بر بالای وست افزودیم و مجموع را
یک مرتبه دیگر بکتابت مثل کنیم بعد از خط که هست بود در سطر
کتابت برین صورت باد اگر عدد حاصل بقسم مذکور طلب کنیم منتسب را

	۳۰		۴۰		
١	٢ ٩	٨	١	٧	٢
	٣ ٣	٥			
		٨ ٢	۴		
		۴	٦ ٧	٥	
		٦	۴		
	٣				

با فهم او را بر بالای علامت اسند و در
تحت او برین صورت کتابت نوسیم را و این مثبت را
اولا در مثبت ضرب کنیم و حاصل ضرب را
از ما تحتانی او نقصان کنیم هیچ ماند و بعد در

درمثبت

در مثبت ضرب کنیم و حاصل را از تحته در مقابل این مضروب فیه و او ساز
نقصان کنیم پس باید ماند از عدد مجذور مثبت بعد از آن هست را
باید مثبت کتابت جمع کنیم یکی را افزودیم عدد کتابت مقصود و منقول شد.

	۳۰		۴۰		۸۰
١	٢ ٩	٨	١	٧	٢
	٣ ٣	٥			
		٨ ٢	۴		
		۴ ۴	٦ ٦	٦	٢
			٧ ٧	١ ٥	٧ ٨
		٦	۴		
	٣				

و عمل تمام شد برین صورت
و این مقصود و منقول مجذور است
که مثبت یکی کمتر او ست
پس مجذور حاصل عمل باشد

این ۳۴۸ جذر مقصود در میزان کرده اعمال مذکوره ۷۱۷
اعمال حساب را میزان نتست که هرگاه که این میزان درست
عمل هم درست باشد غالبا و اگر میزان درست نباشد بیشک عمل غلط
باشد و طریق میزان گرفتن حساب است که هر دو از عدد را اعشار.

مراتب جمع کنیم و نه نه را طرح کنیم تا نه یا کم از نه نماند آنچه باقی ماند میزان
آن عدد باشد مثالش چو خواستیم که این عدد را ۳۵۸۷۹
میزان کنیم نه و هفت و هشت و پنج و سه را جمع کردیم و از مجموع نه نه طرح
کردیم پنج باقی ماند و این میزان این عدد باشد و طریق میزان کردن
عمل ضرب آنست که میزان مضروب را در میزان مضروب فیه ضرب
کنیم و از حاصل نه نه طرح کنیم تتمه باقی ماند اگر مساوی میزان حاصل ضرب
بود ضرب درست باشد و اگر مخالف میزان حاصل ضرب بود خطا بود
و اگر از احد المضروبین بعد از طرح نه نه هیچ باقی نماند باید که از حاصل
ضرب نیز هیچ باقی نماند تا عمل درست باشد والا عمل خطا بود و میزان
قسمت چنان بود که میزان خارج قسمت را در میزان مقسوم علیه ضرب
کنیم و بر وی میزان باقی را زیاده کنیم اگر چیزی باقی مانده باشد

و نه نه را

187

و نه نه را طرح کنیم می‌باید که باقی مساوی میزان مقسوم بود و اگر
از مقسوم علیه یا از خارج قسمت بعد از طرح نه نه هیچ باقی نماند باید
که میزان مقسوم مساوی میزان باقی قسمت بود و اگر از قسمت چیزی باقی
نمانده باشد باید که از مقسوم نیز بعد از طرح نه نه هیچ چیز باقی
نماند تا عمل صحیح باشد والا خطا بود و طریق عمل میزان جذر
آنست که میزان جذر را در نفس خود ضرب کنیم و از حاصل اگر باقی
را اضافه کنیم اگر چیزی باقی مانده باشد و از نه نه طرح کنیم اگر این
باقی مساوی میزان عدد مجذور بود عمل صحیح باشد والا خطا بود

باب دوم در حساب کسور و آن مشتمل است بر مقدمه
و دو فصل مقدمه در بیان کسور و کیفیت وضع آن بدانکه
یک صحیح را تا واحد تمام باشی تجزیه کنند عدد آن اجزا را مخرج گویند

و معنی آن آنرا که وامل مخارج دوتا شد و این مخرج را جزو بگیرد
نباشد که آن مقصود است عدد اول سه باشد و تاکی ثلث کسر باشد
و دو ثلثان و عدد اول چهار و در ربع باشد و اما کسر صحیح کسور
آنست که کسر را در کسر صحیح باشد منسوب مخرج را در کسر
و اگر باشد صحیح بیاید بجای صحیح صفر باشد کدام است پس صورت کسر
نصف صحیح باشد [illegible] و صورت ثلث این [illegible] و صورت ثلثه ٦١
این [illegible] و باید دانست که نسبتی که میان مخرج و کسر است
در اعداد اهل هندسه ثابت میشود و لکن معرفت عدد است که بر بن
منتسب باشد **فصل اول** در معرفت اشتراک و تباین و تداخل
میان اعداد و مقادیر عددی که باشد غیر واحد خالی از این نیست که اقل عدد
اگر بشکند اکثر را و آن بعد آنست که من حیث اقل را از اکثر نقصان
کند

کند هیچ عددی از او اگر چیزی باقی نماند مثل اول را متداخلان
گویند مثل دو و ده و اینکه اقل عدد اکثر بکند از دو حال بیرون نیست
یا آنست که عدد ثالث غیر واحد باشد که فانی شود که عدد مردود
کند یا نه پس اگر باشد شود آن دو عدد را متوافقان و متشارکان
گویند و عدد ثالث را عاد آن دو عدد خوانند و کسری که این عدد ثالث
مخرج آن کسر باشد وفق خوانند مثل چهار و شش که اگر چهار عدد مشترک
نمی کند اما دو عدد مردود می کند و اگر عدد ثالث غیر واحد نباشد
که عدد مردود کند آن دو عدد را متباینان گویند مثل چهار و هفت
پس اگر خواهیم که تداخل و توافق و تباین میان دو عدد بدانیم
اکثر را از اقل قسمت کنیم اگر چیزی باقی نماند متداخلان باشند و اگر عدد دیگر
باقی ماند غیر واحد مقسوم علیه را بر باقی قسمت کنیم و همچنین

باز کاو که جذر یا ۲ نماند باکی یا ۲ ماند بر سه درکی که جذر یا ۲
ماند اکثر دو عدد مساوکان باشد در مقسوم علیه اصغر این مبنی
علیه اصغر عدد مردود میکند و اگر یکی باقی ماند اکثر دو عدد متباین آید
مثلا خواستیم که بدانیم که جذر یا نیست مثلا صاد واحد با شمار کر
باشد نیست از چهار قسمت کردیم هیچ جذری یا ۲ ماند معلوم شد که
میان آن متباین است و شش را با نیست خواستیم که بدانیم جذر حالست
نیست را بر شش قسمت کردیم دو باقی ماند بار مقسوم علیه را که
شش است رد و قسمت کردیم جذر یا ۲ نماند معلوم شد که میان آن
توافق است و دو عدد مردود میکند و موافق آن نصف است و شش را
با بیست و سه خواستیم که دانیم که جذر حالست بیست و سه را
بر شش قسمت کردیم هیچ باقی ماند بار شش را بر پنج قسمت کردیم یکی باقی ماند

معلوم

معلوم شد که میان آن متباین است **فصل دوم** در پیدا
کردن مخرج مشترک مر کسور جمله را یعنی یافتن اقل عددی که میتوان
از مخارج کسور جمله مفروضه عداد کند طریق آنست که مخارج کسور
مفروضه را نگه داریم و از مخارج مفرد اصلی را اگر اتحاد داشته باشیم و
احد را انداختیم پس آنچه می‌ماند از مخارج مرتب ضبط کنیم و از یک
خاصه مراتب مثلا اگر را نگه داریم و اگر انسانی مخارج بنگریم آنکه متباین است
بحال خود گذاریم و آنچه موافق است جزو وفق را نگه داریم با باقی مخارج
بر جذری وار با بعد از ان نه مخارج آنکه مفرد اصل باشند
اصل را گذاریم و بنگریم که مخارج موجود با وفق را اگر را
نگه داریم و باقی بنگریم متباین را بحال خود گذاریم و از موافق جزو
وفق نگه داریم و منحصر با مخارج همه جمع شود بعد از آنکه ماند

یکی را در چهار ضرب کنیم و حاصل را در یازده ضرب کنیم و باز
حاصل را در دوازده ضرب کنیم و ممحل ۱۲ استعما، تمام مخارج کنیم حاصل
ضرب احد مخرج مطلوب باشد **مثالش** خواستیم که اجزاء عددی
پیدا کنیم که کسور تسعه داشته باشد مخارج این کسور را گرفتیم و چون
دو و چهار متداخل داشتند با هشت اینها را اسقاط کردیم و هشت را
نگاه داشتیم و سه با شش و نه با ده متداخل داشتند سه و نه را
گذاشتیم و شش و ده را نگاه داشتیم و بعد از ملاحظه تا هفت باید متداخله
از مخارج مذکوره هشت و نه و هفت و شش و ده و شش از جمله یکی را
احصار کردیم مثلا ده را و این را اساس مخارج ملاحظه کردیم چون با نه
و هشت مباین بود نه و هشت را نگاه داشتیم و با هفت و شش موافق
بصفه داشت نصف این را که چهار و سه باشد گرفتیم پس ده را نگاه

دانستیم

دانستیم و بنا بر آن که نه و هشت و چهار و سه باشد متممی اعمال مکانی که کردیم
معنی یکی از اینها مثلا نه را گرفتیم و بدیگرها ملاحظه کردیم چون مباین
هشت و چهار بود هشت و چهار را نگاه داشتیم و سه مثلا حال او را
اسقاط کردیم بعد از آن نه را و چون مباین هشت و چهار مباین بود
هر دو را نگاه داشتیم پس ضرب کردیم تا آنکه نگاه داشته ایم در یکدیگر
و هشت و چهار را با هم در نه را در نه ضرب کردیم نود شد حاصل را در
هشت ضرب کردیم هفتصد و بیست حاصل شد اینرا در چهار ضرب
کردیم دو هزار و هشتصد و هشتاد حاصل آمد و هو المطلوب
فصل سیم در تجنیس کسور و آنرا بسط نیز گویند و آن عمل
بود که عدد صحیح را بکسور سازند بآن طریق که صحاح را در مخرج
کسر ضرب کنند و اگر با صحاح کسر باشد آن کسر را نیز بر آن حاصل

هرسه را است مثالش خواستیم که سبع را و ثلثة الارباع را با ربع
سبع را در چهار ضرب کنیم و در حاصل ضرب سه او دو هم سبع
و هفت سبع و ربع سبع باشد فصل چهارم در جمع کسور و آن چنان است که کسر
چند باشد از یک جنس که مجموع از مخرج خود زیاده باشند عدد آن کسور را
بر مخرج قسمت کنیم خارج قسمت صحاح باشد و باقی کسر از مخرج بود
مثالش خواستیم که نصف و یک و خمس را جمع کنیم نصف و یک را بر
مخرج خمس که پنج است قسمت کردیم چهار صحیح و یک خمس حاصل شد
فصل پنجم در تضعیف کسور و طریق آن است که اگر مخرج کسر زوج باشد
صورت کسر را تضعیف کنند اگر کسر از مخرج سود مخرج نسبت کنند
حاصل نسبت کسر مضاعف باشد مثالش خواستیم که چهار تسع را
تضعیف کنیم صورتش را که چهار است تضعیف کردیم هشت شد

چون

چون اگر از مخرج بود مخرج نسبت کنیم هشت تسع شد و اگر زاید
از مخرج سود مثل مخرج را واحد گیریم و باقی را با مخرج نسبت کنیم مثالش
خواستیم که هشت تسع را تضعیف کنیم صورتش را که هشت است تضعیف
کردیم شانزده شد مثل مخرج را که نه است یکی گرفتیم و باقی را که هفت
با مخرج نسبت کردیم یکی و هفت تسع حاصل شد و اگر مخرج زوج باشد تضعیف
کنیم مخرج را اگر مساوی صورت کسر شود حاصل تضعیف یک صحیح
باشد و اگر زاید بر صورت کسر شود صورت کسر را با او نسبت کنیم
مثالش خواستیم که ربع را تضعیف کنیم چهار را تنصیف کردیم دو شد
صورت کسر را که یکی است با دو نسبت کردیم نصف و اگر کسر صورت
کسر شود مثل او را از صورت کسر واحد گیریم و باقی را با او نسبت
کنیم مجموع واحد و حاصل نسبت مضاعف کسر باشد مثالش

خواستیم که ربع سدس را تنصیف کنیم سدس را تنصیف کردیم شد
از صورت کسر سه را اکمل گرفتیم و چون که باقی نمانده است نسبت
دادیم یکیان سدس حاصل تنصیف یکی و یکیان باشد فصل
ششم در تنصیف کسور و آن چنان بود که اگر صورت کسر ربع
باشد تنصیف کنیم و بعد از تنصیف بمخرج نسبت کنیم مثلا در
یک صورت ربع بود تنصیف کردیم یکی شد بمخرج نسبت
دادیم یکی یک حاصل آمد و اگر صورت کسر فرد باشد مخرج را تضعیف
کنیم و صورت کسر را با او نسبت دهیم مثالش خواستیم که سه ربع را تنصیف
کنیم مخرج را که چهار است تضعیف کردیم هشت شد صورت کسر را با او
نسبت کردیم سه ثمن شد فصل هفتم در جمع کسور طریق آن است که اگر کسور
از یک جنس باشد صور این کسور را جمع کنیم و اگر از اجناس مختلف

باشد مخرج مشترک بطریقی که در فصل دوم مذکور شد پیدا کنیم
بعد از آن صور این کسور را از مخرج مشترک جمع کنیم پس اگر این مجموع
کمتر از مخرج باشد بمخرج نسبت کنیم و اگر مساوی مخرج باشد حاصل جمع
یک صحیح بود و اگر زیاده از مخرج باشد بر مخرج قسمت کنیم خارج قسمت
صحاح بود و باقی از قسمت را بمخرج نسبت دهیم و حاصل نسبت را
بخارج قسمت جمع کنیم حاصل جمع کسر و عدد صحاح و این کسر باشد
مثالش خواستیم که سدس را با ثلث و نصف و ثلثان جمع کنیم صور
این کسور را از مخرج مشترک که شش است جمع کردیم ده شد چون از مخرج
بیشتر بود بمخرج قسمت کردیم یکی شد و چهار باقی ماند بمخرج نسبت کردیم
ثلثان شد پس حاصل جمع یک صحیح و ثلثان باشد فصل هشتم در تفریق
کسور صورت هر یک از کسر منقوص و منقوص منه را از مخرج مشترک بگیریم

پس صورت کسر منقوص را از صورت کسر منقوص منه نقصان
کنیم و باقی را بمخرج مشترک نسبت دهیم حاصل نسبت مطلوب باشد
سادس هرگاه خواهیم که ثلثان را از ثلثه ارباع نقصان کنیم مخرج
مشترک گرفتیم دوازده پس صورت ثلثان که هشت است از صورت
ثلثه ارباع که نه است نقصان کردیم یکی باقی ماند او را با دوازده
نسبت دادیم نصف سدس حاصل آمد و اگر صورت کسر منقوص
بیشتر باشد از صورت کسر منقوص منه نقصان کردن ممکن
نباشد مگر اینکه با منقوص منه صحیحی باشد پس یکی از آن صحیح
بگیریم و در مخرج مشترک ضرب کنیم و از حاصل ضرب کسر منقوص را
نقصان کنیم و باقی را با کسر منقوص منه جمع کنیم مجموع را با مخرج
مشترک نسبت دهیم سابع هرگاه خواهیم که نصف را از یک و ثلث

نقصان کنیم یکی را گرفتیم در مخرج مشترک ضرب کردیم شش شد
نصف را که سه است از او نقصان کردیم و سه باقی را با ثلث
که دو است افزودیم پنج شد بشش نسبت دادیم پنج اسداس حاصل آمد
شد فصل نهم در تحویل کسر از مخرجی بمخرج دیگر اگر
کسری از مخرجی معلوم داشته باشد و خواهیم که همین کسر را از
مخرج دیگر معلوم کنیم که چند است طریقش آنست که صورت
کسر را در مخرج محول الیه ضرب کنیم و حاصل ضرب را اگر
مساوی باشد با مخرج آن کسر یا بیشتر بمخرج آن کسر قسمت کنیم خارج
قسمت را بمخرج محول الیه نسبت دهیم مطلوب حاصل آید و اگر
حاصل ضرب کمتر از مخرج آن کسر باشد بمخرج آن کسر نسبت دهیم
حاصل نسبت کسری بود از کسر محول الیه مثالش

خواستیم که بیست و چهار چند دانق است صورت کسر را
که بیست است در شش که مخرج دوانق چهار است ضرب کردیم بیست
و حاصل را از صد و بیست که مخرج کسر است قسمت کردیم جامع قسمت
چهار است و چهار دانق باشد پس بیست بیست و چهارم چهار دانق باشد
و جامع قسمت یا دیگر خواستیم که بدانیم که این دو سبع دانق چند طسوج
چند است صورت کسر را که دو است در چهار که مخرج طسوج
دانق است ضرب کنیم و حاصل ضرب را که هشت است بر هفت
که مخرج کسر است قسمت کنیم جامع قسمت یکی بود و یکی باقی
پس دو سبع دانق طسوج باشد و سبع طسوج باز اگر خواهیم
که بدانیم که این سبع طسوج از شعیر چند است یکی را که
صورت کسر است در چهار که مخرج شعیر از طسوج است ضرب کنیم

مثال چهارم سدس و ربع کسر از مخرج کسر است که منسوب است بمخرج کسر
نسبت دهیم چهار سبع شعیر شود پس بیست و سبع دسالا چهار دانق و یک
طسوج و چهار سبع شعیر باشد فصل چهارم در ضرب کسور و آن دو قسم بود یکی ضرب
کسور در صحاح دوم ضرب کسور در کسور طریق عمل در قسم اول
آنست که صورت کسر را در صحاح ضرب کنید و حاصل ضرب را اگر کمتر از مخرج بود
بمخرج نسبت کنید و الا بر مخرج قسمت کنید حاصل نسبت یا جامع قسمت
مطلوب باشد مثالش خواستیم که ربع را در چهار ضرب کنیم صورت کسر را
که یکی است در چهار ضرب کردیم چهار شد بر مخرج کسر که چهار است
قسمت کردیم جامع قسمت یکی شد و یکی مطلوب است و اما قسم دوم طریق
عمل در این قسم آنست که صورت کسر مضروب را در صورت کسر مضروب فیه ضرب
کنیم و این حاصل ضرب را نگاه داریم بعد از آن مخرج کسر مضروب را

در مجمع کسر مضروب و مضروب فیه ضرب کنیم پس بیکی ما که نگاه داشته‌ایم
اگر کسر حاصل ضرب باشد حاصل ضرب قسمت کنیم و الا آن
حاصل ضرب قسمت کنیم حاصل قسمت یا خارج قسمت مطلوب باشد
مثالش خواستیم که دو ثلث را در سه خمس ضرب کنیم صورت
هر دو کسر را در یکدیگر ضرب کنیم شش شد بر مضروب مخرجین که پانزده
است کنیم دو خمس شد و هو المطلوب و اگر یا احد المضروبین یا هر
دو مضروب صحیح باشد آن صحیح را با کسر خود مجنس باید کرد بعد از آن
مجنس کسر را بجای صورت کسر نهاده باید کاست مثالش خواستیم
که یکی و ربع را در چهار خمس ضرب کنیم مجنس یکی و ربع را که پنج است
در صورت چهار خمس که چهار است ضرب کنیم بیست شد بر مضروب
مخرجین که هم بیست است قسمت کنیم خارج قسمت یکی شد پس حاصل

ضرب

ضرب چهار خمس در یکی و ربع یکی صحیح باشد مثال دیگر خواستیم که
ربع و ثلث را در سه ربع ضرب کنیم مجنس مضروب را که هفت است در مجنس
مضروب فیه که نه است ضرب کنیم شصت و سه شد بر مضروب
مخرجین قسمت کنیم خارج قسمت یکی و ربع و ثلث است و هو المطلوب
فصل پنجم در قسمت کسور و این دو قسم بود یکی آنکه کسر در هر دو جانب
مقسوم و مقسوم علیه باشد و دوم آنکه کسر در یک جانب باشد
و طریق عمل در قسم دوم آنست که هر یک از مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج
کسر ضرب کنند و حاصل مقسوم را بر حاصل ضرب مقسوم علیه
قسمت کنند اگر حاصل ضرب مقسوم کمتر باشد از حاصل
ضرب مقسوم علیه و الا بر حاصل ضرب مقسوم علیه قسمت کنند
حاصل قسمت یا خارج قسمت مطلوب باشد مثالش خواستیم که یکی

والارباع را بر جمع قسمت کنیم مقسوم را که سه ربع است در مخرج
که چهار است ضرب کنیم سه صحیح شود یعنی صورت کسر بلا ارباع
و مقسوم علیه را که دو است هم در چهار که مخرج کسر است ضرب کنیم هشت شود
پس حاصل ضرب مقسوم را که سه است بر حاصل ضرب مقسوم
علیه که هشت است نسبت کنیم سه ثمن حاصل آید و هو المطلوب و اگر خواهیم که
دو را بر ثلثه الا ارباع قسمت کنیم [illegible] هشت حاصل ضرب مقسوم
شود و [illegible] حاصل ضرب مقسوم علیه هشت را بر سه قسمت کنیم خارج دو صحیح
و دو ثلث شود و هو المطلوب **مثال دیگر** خواستیم که سه و دو خمس را
بر [illegible] قسمت کنیم مقسوم را در مخرج [illegible] کنیم [illegible] مقسوم علیه را
در مخرج ضرب کنیم [illegible] حاصل ضرب مقسوم را بر حاصل ضرب
مقسوم علیه نسبت کنیم حاصل [illegible] سبع و [illegible]

و هو المطلوب

وهو المطلوب و اگر [illegible] را خواهیم که بر سه و دو خمس قسمت کنیم پس
[illegible] حاصل ضرب مقسوم [illegible] سبع شود و حاصل ضرب مقسوم علیه [illegible] دو
پس [illegible] سبع را بر [illegible] دو قسمت باید کرد خارج قسمت واحد و [illegible]
الارباع ثمن شود و هو المطلوب و [illegible] اولا مخرج کسر
مضروب و مضروب فیه را مخرج مشترک [illegible] پس هر یک از مقسوم و مقسوم
علیه را در مخرج مشترک ضرب کنیم و بطریق مذکور در قسم [illegible] عمل نماییم
[illegible] **مثالش** خواستیم که ربع را قسمت کنیم بر ثلث مخرج مشترک ربع و ثلث
که هشت است [illegible] و در مقسوم ضرب کنیم دو شد و در مقسوم
علیه ضرب کنیم [illegible] حاصل اول [illegible] حاصل دوم قسمت کنیم خارج
قسمت [illegible] و هو المطلوب **مثال دیگر** خواستیم که دو و [illegible] سدس را [illegible]
قسمت کنیم مخرج مشترک [illegible] مقسوم را [illegible] ضرب کنیم [illegible] چهار

سه مقسوم علیه را ضرب کردیم نه شد حاصل ضرب اول را از حاصل
ضرب دوم قسمت کردیم خارج قسمت سه صحیح و هفت سبع شد و اگر خواهیم
که سه ربع را بر چهار و پنج سدس قسمت کنیم پس مجذور حاصل
مقسوم نه شود و حاصل ضرب مقسوم علیه سی و چهار نه را
بر سی و چهار نسبت کنیم مطلوب حاصل آید فصل دوازدهم در استخراج
جذر کسور طریقش آنکه صورت کسر را در مخرج ضرب کنیم
و جذر حاصل ضرب بگیریم و بر مخرج قسمت کنیم یا با او نسبت کنیم
خارج قسمت یا حاصل نسبت جذر مطلوب باشد مثالش خواستیم
که جذر سه ربع را حساب کنیم صورت کسر را که نه است
در مخرج که شانزده است ضرب کردیم صد و چهل و چهار شد جذرش گرفتیم
دوازده شد بر مخرج قسمت کردیم سه ربع حاصل شد و این جذر مطلوب

باشد و اگر با کسر صحیح باشد تجنیس کنیم و حاصل تجنیس را بجای صورت
کسر بگذاریم و عمل سابق را بسازیم مثالش خواستیم که جذر سی و ربع را
بدانیم تجنیس کردیم صد و بیست و یک شد در مخرج که چهار است ضرب کردیم صد
جذر صد گرفتیم ده شد بر مخرج که چهار است قسمت کردیم دو و نیم حاصل
آمد و این جذر مطلوب است مقاله دوم در حساب اهل تنجیم و آن
مشتمل است بر مقدمه و سه باب مقدمه در بیان اصطلاحات منجمان
بدانکه منجمان حروف تهجی را بترتیب ابجد هوز حطی کلمن سعفص قرشت
ثخذ ضظغ برای مفردات اعداد تعیین کرده اند از حرف اول که
الف است تا ط که نه است برای احاد تعیین کرده و بعد از آن که ی است
تا ص برای عشرات و بعد از آن که ق است تا ظ برای مآت
و غ را برای هزار تعیین کرده اند و از برای اعداد مرکبه از مراتب متعدد

همان عدد را بر گیرند و مورد اگر از اول معدوم گیرند پس
رقم های ه با شد و رقم سیاه وحدو نه و رقم صد و چهار و چهار
قعد و رقم سه هزار جغ و رقم ده هزار یغ و رقم صد الف هزار
ببغ و بر بین حالیس و فرقا میان جیم و حا آن کنند که جیم را حا می نویسند
بدین صورت ح و میان زا و را آن کنند که زا را بی نقطه نویسند
و بر فوق را علامت نهند بدین صورت ز و باقی حروف را نقطه و علم
نقط چنانچه در خط متداول است و باید دانست که محیط مراد اگر
بسیط عدد شصت قسم متساوی کنند و هر قسمی را از آن درجه
خوانند و عدد درجات چون شصت رسد یک شصت گردد
هر شصتی را یکی اعتبار کنند و آنرا مرفوع گویند و رقم مرفوع هر را یکی
در قم در بر نویسند و چون عدد مرفوعات نیز شصت رسد یک شصت گردد

هر شصتی

هر شصت را یکی اعتبار کنند و هر یکی مرفوع مرتین نویسند و آنرا
مرفوع مرتین و ثانیه خوانند و همچنین چون عدد مرفوع مرتین
چون شصت رسد یک گردد هر شصت را یکی اعتبار کنند آنرا مرفوع
ثلث مراتب و مثالها بر هر سه عدد و علی هذا و هر درجه را شصت قسم متساوی
کنند و آنرا دقایق خوانند و رقم دقایق را بی نقطه در صدر نویسند و هر
دقیقه را شصت قسم متساوی کنند و آنرا ثوانی خوانند و رقم آنرا
زیر رقم دقیقه نویسند و همچنین تا به ثالثه و رابعه و خامسه قسمت
کنند بالغا ما بلغ و ارقام آنرا مرتبه بعد مرتبه نویسند و هر مرتبه زیر مرتبه آنست
ثم و ثالثه مرفوعات و درج و اجزا از آن آنکه خالی از عدد باشد در آن
مرتبه صفر نویسند بدین صورت ٥ و از برای شناختن اینکه ارقام مکتوبه
از کدام مرتبه است رقم اول یا آخر را نام نویسند که از کدام مرتبه است

تا بیان ارقام ستین ها و معلوم گشته و مرکه حساب اهل هند در انته باشد
بقواعدی که دیگر گفته شد حساب اهل نجوم برو آسان گردد و این طریق
شبیه است بآن طریق و تفاوت نیست الا بجذر که بیان خواهیم کرد
از جمله آنکه اهل هند مرتبه (درصد) که عدد یک به میرسد باقی گذارد موده را بکی
اعتبار کنند بر بیان آن مرتبه می نویسند و همچنان در هر مرتبه که عدد
نه می رسد باقی گذارد و مرتبه را یکی اعتبار کنند تا تکمیل گردد مرتبه
می نویسند حساب ایشان که بانت پس اهل هند در عمل مربع اگر رقمی
از رقمی که در مراتب او مثبت ممکن نباشد نقصان کردن یکی را از ارقام ده
بیکی [illegible] اعتبار کنند از نقصان ممکن شدن و همچنان یکی را از مرتبه
سلسله آنرا نشست اعتبار کنند از بد نقصان می کنند **باب اول**
در ضرب نسبکه در وضع ارقام سکا حال این حدود [illegible] باشد

می باشد چه اهل هند اعظم مراتب را از مضروب مضروب فیه دو
را از موضع ساده مربع صغیر که بر بیان سطر فوقانی [illegible] صغار واقع است
می نویسند و همچنان موضع [illegible] مربع صغیر که [illegible] واقع است
می نویسند و اهل هند [illegible] صغار را به دو [illegible] قسمت کنند بخط
موربی الی [illegible] متنازل و مکان خط مورب هم از [illegible] ساده
اما مقتضا علاوه [illegible] در عمل ضرب رقم هر مرتبه را از مضروب
در ارقام مضروب فیه ضرب [illegible] حاصل را [illegible] مراتبه
مذکور [illegible] و ارقام این مراتب را تا **فقط** [illegible]
می [illegible] که [illegible] باشد [illegible] حاصلات ضرب ارقام در یکدیگر
از یکی [illegible] آید که مربع [illegible] یک ضلع
طول و عرض [illegible] مساوی کنند و خطوط [illegible]

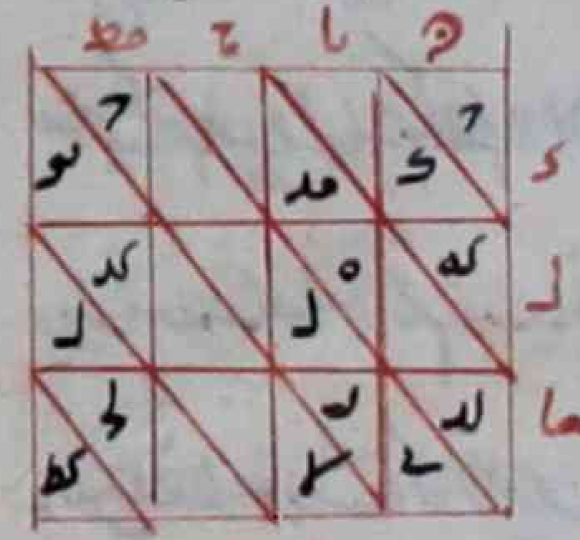
وحاصل کنند حساب مربع مذکور بسه مراد و چهار رصد و شمار و یک
مربع صغیر منقسم گشته در طول و عرض جدول اعداد بنویسند انگاه بیکی
ونه مربع و حاصل ضرب هر عددی را از اعداد سطر فوقانی
در هر عددی از اعداد سطر دیگر در مربع ملتقی آن دو عدد بنویسند بروجهی
که اگر حاصل ضرب کمتر از شصت باشد رقم اجزا ثبت کنند و صورتی
مربع اول در مثلث مربع فوقانی و اگر زیاده از شصت باشد هر شصتی را
یکی رقم کنند و بنویسند آنچه کم از شصت باشد در سادس در مثلث تحتانی
بنویسند و این جدول را جدول ضرب شصتی خوانند پس حاصل ضرب را
در جدول اگر مربع داخل مثلث فوقانی و مبسوط را در مثلث
تحتانی ثبت کنند تا تمام حاصلات ضرب در شبکه مثبت شود
بعد از آن در مثلث تحتانی که در مربع سادس سطر تحتانی شبکه

واقع است

200

واقع است اینکه اعداد را جمع کنند بطریق مذکور در حساب
هندسی الا آنکه آنجا اعدادی که در میان دو خط مورب واقع بود
آنچه زیاده از ده می شد هر ده را یکی رقم کرده با عددی که در جانب دو خط
مورب فوقانی بود جمع میکردند و آنچه کمتر از ده می بود در سال آنچه در مثلث
تحتانی بود وضع میکردند اینجا اعداد میان دو خط مورب را اگر
زیاده از شصت شود هر شصتی را یکی گرفته با اعداد خط مورب
که زیر او است جمع میکنند و آنچه کم از شصت باشد آنچه در مثلث تحتانی
واقع است ثبت میکنند مثلا خواستیم که عدد کدما را در ده باج مط
ضرب کنیم جدولی رسم کردیم و ارقام را وضع کردیم چنانچه مشاهده میکنی
و در مثلث تحتانی رقم کط یافتیم اجزا در یک سلک ثبت کردیم و اعداد
مابین دو خط مورب که زیر او است جمع کردیم شصت و سه شد

تحت سه ح بر طرف کط نوشتیم و تحت شصت یکی بحاصل تا بیرون خط
مورب دیگر جمع کردیم معماری دو و ب در طرف ح نوشتیم و از برای
شصت یکی بحاصل جمع مابین خطین مورب دیگر جمع کردیم بحاله یکی بید نا در طرف ب
نوشتیم و همچنین مابین خطین مورب دیگر جمع کردیم مساوی سه شد لج را
در طرف نا نوشته از برای شصت یکی بحاصل جمع مابین خطین مورب
دیگر افزودیم حاصل شصت و شش شد مو در طرف لج نوشتیم پس در جدول
معلوم شد که در طرف برج سکل است ح تا قسم آنرا نیز که عمل
ضرب را تمام ساختیم بر صورت اعاظم حاصل ایکا حاصل



ضرب اکدام جزیه است از آن
دو وجه عام درج و اجزای آن
در باب علی حدی ذکر خواهیم کرد

باب دوم در قسمت اعمال عظیم بر مثل قسمت اعمال هندی است الا اینکه وضع
ارقام اعمال هندی چنان است که اعظم مراتب مقسوم را در سطر آخر
جدول نوشته و اعظم مراتب مقسوم علیه را در تحت بتفصیلی که مذکور
شد نوشت و اعمال تقسیم بر عکس این یعنی اعظم مراتب مقسوم را در سطر
طول اعلی جدول نوشته و اعظم مراتب مقسوم علیه را در برابر
اعظم مراتب مقسوم با تعداد او کان متصل که در قسمت هندی ذکر کرده
بعد از آن در جدول ... اگر عددی طلب کنند که حاصل ضرب او را
در هر یکی از مراتب مقسوم علیه از آنچه در برابر او است از مقسوم نا ارد
و از همینش طرح تواند کرد و حرف این عدد را ... در زیر
خط عرضی که به بالای مقسوم کشیده اند در برابر اعظم مراتب مقسوم
علیه نوشته و در هر یکی از مراتب مقسوم علیه ضرب کرده ...

برابر اوست از مقسوم یا از دو از آنچه در زیر او سطر طرح کنند
و بعد از آن در خط عرض کشیده باقی قسمت را یک مرتبه بجانب یمین نقل کنند
در تحت خط عرض و باید در جدول نیست اگر عددی که نصف مذکور طلب
کنند و عمل بپایان رسانند و اگر عددی نصفه مذکور یافت نشود صفر
در تحت عددی که از فوق جدول عرض نوشته شده اند بنویسند
و یک مرتبه دیگر همان باقی قسمت را بجانب یمین در تحت خط عرض نقل
کنند و باز دیگر عددی نصفه مذکور طلب کنند عمل سابق
بجای آورند مثال خواستیم که ح یو لا مد را بر
کط یو له قسمت کنیم جدولی رسم کرده ارقام مقسوم و مقسوم علیه را
در وضعی که لازم است مذکور شد و اگر عددی نصفه مذکور یو را یافتیم
ابتدا بالای جدول ثبت کردیم و حاصل ضرب یو را در کط

از جدول

از جدول سفلی تفریق کردیم د مد بود ابتدا در تحت مقسوم نوشتیم
بوجهی که مد که مبسوط است در برابر کط که معدود است
واقع شد و د که مرفوع است محاذی یمین او بعد از آن د مد را
از ح یو نقصان کردیم له باقی ماند خط عرض برای محو
کشیدیم و له را در تحت خط عرض در برابر کط نوشتیم باز حاصل
ضرب یو لا که بالای جدول است در لح که در مقسوم علیه است
از جدول سفلی تفریق و نصفه مذکور در تحت له لا نوشتیم
له را نقصان کردیم کط ح باقی ماند ابتدا بعد از آن خط عرض
در تحت نوشتیم باز حاصل ضرب یو را در له که ح له است
در تحت ح مد نوشتیم بوجه مذکور و نقصان این حاصل ضرب
از ح مد ممکن نیست پس یکی از رابعه در علی ح است یعنی کط

کردیم و باقی را که یح است بعد از خط عرضی نوشتیم و از یکی را ... است
کردیم با ح جمع کردیم در درجه یح شد پس از مجموع یح مد حاصل
ضرب را که ح لب است نقصان کردیم نه ب باقی ماند اینرا بعد
از خط عرضی در تحت نوشتیم بر این صورت و از معلوم این ارقام

مد	لا	یو مد	ج ر
	ع	ل	
	ح	کط	
لـ	ج		
ب	نه	ع	
لـ	نح	کط	

یح نه ب باقی ماند خط عرضی بجمیع خطوط
طولی کشیدیم و این ارقام را بعد از این
یک مرتبه بجانب یمین نقل کردیم و باز اکثر
عددی نصف بنکر طلب کردیم نط را
باسم اینرا در بالای جدول بر سان یو نوشتیم و در کط معلوم علیه ضرب
کرده حاصل ضرب را که یح ٧ است در تحت یح نه که در باقی معلوم است
نوشته از و نقصان کردیم کد باقی ماند خط عرضی در تحت یح ٧

کسبه

کسبه کد را در تحت این خط نوشتیم بار نط را در ٧ ضرب
کردیم ب مو حاصل شد اینرا در تحت کد ب نوشته از و نقصان
کردیم ما که باقی ماند بعد از خط عرضی در تحت نوشتیم و باز نط را
در ل ضرب کردیم ٧ یح شد و نقصان این از آنچه در برابر
و تحت لب است ممکن نیست پس از آنچه در برابر او بغیر لـ است
که ما است یکی گرفتیم و باقی را که ٧ است در تحت ما بعد خط
عرضی نوشتیم و آن یکی را شش
کرده با کد جمع کردیم و از مجموع ٧ یح
نقصان کردیم ح لـ باقی ماند اینرا
در تحت خط عرضی نوشتیم بر این صورت
و از ارقام باقی معلوم ٧ نح لب باقی ماند

مد	٧ (نط)	یو مد (یو)	ج ر
	ع	ل ح	
لـ	ح ج	کط	
ب	نه	ع	
	ب	نه ٧	عج
	هر	کد	
ع	که ٧	ما	
لـ لـ	نح نح	ب کط	

اجزا به یک مرتبه نقل کردیم بعد از آن خط عرضی و باز که جمیع خطوط
طولیه کذارد و باز اگر عددی نصف مذکور طلب کردیم که کـ را نیم
اجزا او در بالای جدول برساند نط نوشتیم و در کط ضرب کردیم
ـلح حاصل شد اجزا در تحت نح وضع کرده پس از نقصان
کردیم ه باقی ماند خط عرضی کشید او را در تحت این خط کردیم
باز کـ را در ح ضرب کردیم دمو حاصل شد اجزا در تحت بولـ
وضع کرده از او نقصان کردیم ـمو باقی ماند در تحت خط عرض
نوشتیم و کـ را در لـ ضرب کردیم مامد حاصل شد در تحت دو نوشتیم

	ح				بم				ا	ا			
و	لح	ح	ه	ـه	بم	لح	د	ا	.ا.	ـه	ن	ا	ط
لح	ط	ـه	لح	.ه	ا	ا	ه	.ا.	ح	ح	لح	ح	ح
ل	ح		ح	ا		ـه		ح		ح	ح	ح	

از او نقصان کردیم لدنو باقی ماند این لدنو را در تحت [illegible]

٢١٤

204

وار مقسوم این جا هم ملدنو باقی ماند و اگر خواهیم یک بار دیگر
باز خبر را امتحان نمائیم نقل کنیم و عمل بکار آن برسانیم و مجملی چند
که خواهیم باسم در صدد عمل جدول بطریق اجمال کنیم پس مجمل
عمل جدول را اجمال مینمایند الا اکر اجمال منظور در نصب علامت
اعداد مرتبه احاد کنید و بسبط یک یک مرتبه علامات دیگر نمودار
نصب کنید و منحال مرتبه درجه را معین علیه مساحه بسط
یک یک مرتبه از دو جانب درجه یعنی جانب عرض و طول و جانب
اجزا درجه علامات نصب کنید و لیکن منفذ اتساع عمل علامات
ایشان کنید و لیکن هم از علامات ایشان پس اگر عددی طلب کنید که مضروب
او را در نفس خود از آنچه در تحت علامات ایشان است بر عدد محدود نقصان
توان کرد باز آنچه در تحت علامت و آنچه در بالای او است نقصان توان

کرده بر عددی که در مرتبهٔ عشرات او صفری باشد و چون تحصیل عدد باید
رقم آنرا بر فوق علامت اعلی و در تحت او نیز ثبت کنند و مضروب
او را در مضروب فیه بر الجمله در تحت علامت اعلی است نقصان کنند
و باقی اگر باشد بعد از خط عرض در تحت مضروب فیه بنویسند
و بعد از آن رقم مضروب را از رقم بحساب افزوده یک مرتبه بجانب
یسار نقل کنند بعد از آنکه خط عرض بر بالای رقم بحساب کشیده
باشند تا مستور باشد و محو آن مادام اگر عددی طلب کنند که چون آنرا
در نفس خودش و در مضروب ضرب کنند ممکن باشد طرح او از آنکه
در تحت علامت دوم و الی الجمله در تحت اوست و چون تحصیل
عدد باید رقم او را در فوق علامت دوم و در تحت او نیز
کنند و مضروب را در بحساب و در الجمله در تحت بحساب است ضرب کنند

حاصل را

حاصل را الی الجمله در تحت علامت دوم و آنچه در تحت اوست نقصان
کنند و باقی اگر باشد بعد از خط عرض در تحت مضروب فیه
بنویسند و باز این عمل کنند بر فوق علامت دوم نیز که [?]
رقم بحساب او افزوده بعد [?] عمل کنند تا آنچه در تحت
اوست یک مرتبه بجانب یسار نقل کنند بعد از آنکه خط عرض
تحت محو برارقام بحساب کشیده باشد و به علامت ثالث که در زیر
و بطریق مذکور عمل کنند و اگر تحصیل عددی که کمتر باشد بر فوق علامت
دوم و در تحت او صفر بنویسند و برارقام بحساب خط عرض [?]
محو کنند تمامت ارقام را یک مرتبه بجانب یسار نقل کنند و علامت
چهارم که در زیر آن و بطریق مذکور عمل کنند و تحصیل عمل می‌کنند تا آنگاه
که جواب بیرون آید و اگر سطح مطلوب که بعد از ارقام عدد مطلوب الجذر

کسند مورت عام سود سطور چهار کرد و آخر سطور
اضافت کسر ما را بطریقه یمحی یک یک مرتبه علامات
نصب کنند و آن علامات علامت مذکوره جای آخر نیز مکر آنکه عدد
مطلوب الجذر مفتوح باشد که عمل مبهمی خواهد شد و اگر خواهند
که عمل را قطع کنند رقم احد سطر محاسبات را مضاعف ساخته
یکی بر و افزایند و مجموع عدد سطر محاسبات را مخرج اعشار کنند و باقی
عدد مطلوب الجذر را بر او قسمت کنند و کسری که حاصل
شود با رمانی که در صدور علامات نوشته اند جذر عدد مطلوب
باشد مثالش خواستیم که جذر ه له ما ر م بیابیم پس را بکویم
جدولی بطریق مذکور در عمل جذر را مثلث رسم کردیم و این ارقام را
در تحت خط عرضی رسم و چون ما در صورت بر بالای او

علامت

علامت نصب کنیم و ممکن نیست که در جانب مرفوع آن ه
ولی جانب کسور م و اگر عددی که مضروب او را در نفس خود کنیم
وار آنچه ذر تحت علامات آخر باشد نقصان توان کرد طلب کنیم
ر را یافتیم او را بر بالای علامت آخر و در تحت آخر سطر کنیم و در
نفس خود ضرب کنیم مط شد از ه نقصان کردیم ا باقی ماند
خط عرضی در تحت مط کشیدیم و ا را در تحت خط عرضی ثبت
کنیم و ر را مضاعف که یک مرتبه بجانب ... نقل کنیم و خط
عرضی بر بالای ر کشیدیم تا علامت محو او باشد پس مضروب
بار طلب کنیم اگر عددی که
مضروب او را در نفس خود ...
و در آنچه نقل کنیم نقصان توان کرد

م	ر	ما	له	ه
				مط
				ا
			ند	ر

از آنچه در تحت علامت شدیم و از آنچه در یمین اوست ه را نیم
مربوع علامت شدیم و در تحت او نیز ... کنیم ... حاصل ضرب
او را در ید که اب است در تحت اه ید کنیم بر وجهی
که ب که مبسوط حاصل ضرب است در محاذاه ید که مضروب فیه است
واقع شد پس اب را از اه نقصان کردیم ه باقی ماند
خط عرض در تحت اب کشیدیم و ه را در محاذاه یه ثبت
کردیم باز ه را در سطح ... ضرب کنیم که سد در تحت ا
محاذاه ه مضروب فیه وضع کنیم و از ما نقصان کردیم
نو باقی ماند بعد از خط عرض محاذاه ما که مبسوط است
... کنیم و ه را تصحیف کنیم با ید ... نقل
نقل کردیم و خط عرض که علامت محو است

مربده کشیدیم پس صورت ما ظلت کردیم اگر
عددی که مضروب او را در
منقوله ه
از علم تحتانی و در یمین ...
از آنچه در تحت علامت و از آنچه در
یمین اوست نقصان توان کرد
کب را باین صنعت با ...
علامت ... پس او را در ید ضرب کنیم ه ح شد در تحت نو
ثبت کردیم ه از و نقصان کردیم ح باقی ماند بعد از خط در تحت عرض
نو ... باز کد را در ب ضرب کنیم ح م سد در تحت
ح ... از و نقصان کردیم کل باقی ماند بعد از خط عرضی
ثبت کنیم باز کب را در ... ضرب کردیم ح ک سد

		ه		ید
م	ب	ما	یه	ق
				مط
				ا
		که	ب	ا
		نو	ه	
	ب	ید		
		ه	ید	د

دریکت لوم نقصت کرده از نقصان کردیم کطلو باقی ماند در
تحت خط عرض بود سیم پس که را مضاعف ساختیم یکی بر وازده جمع
مه شد جمیع ارقام سطر کما سه شد مه شد و مابقی را تمام
عدد مطلوب الجذر کطلو شد آنرا باز تمام سطر که نه نیست داده
کسر حاصل شد جذر عدد مطلوب الجذر مجموع ارقامی باشد که زیر
پس
علامات باشد کسر با صورت باب چهارم در معرفت

نوشته ام ص

ک		ه		د
م	ىر	صا	له	قه مط
		که	ے	ا ا
		لو ح	ع	
	م	ح		
ک	لر ح	ک		
لو کـ	کط ے	ىد		
		ه	ىد	د

حس هر یک از حاصل ضرب و طالع
قسمت و جذر یعنی در نسبت لکه حاصل
ضرب با طالع قسمت با جذر را در کدام
مرتبه است از مراتب مرفوعات
و درج و اجزاء درج عمل دوکر

رشوانی و عشر آن ظ بعض آنست که از برای دقیقه جذر داد برای ثانیه
اسم و از برای ثالثه ثلثه و برای آنچه بعد از این است بهر یک حرفی یک عدد
زیاده کنیم و معلوم است که برای درجه هیچ واحد کنیم و برای حساب الثانی
ثلثه و برای کسر خمس و لغز سبعه بهر یک مرتبه یک عدد زیاده کنیم پس کدام مضروب
و مضروب فیه هر دو از جنس درجه اند یا یکی از جنس درجه است و پس
یا هیچ کدام از جنس درجه نیستند و این قسم از دو حال بیرون نیست
یکی آنکه هر دو در یک جانب باشند لو درجه یعنی هر دو از مرفوعات
باشند یا هر دو از اجزاء درجه باشند دوم آنکه یکی در جانب
دیگر باشد از درجه یعنی تمام از یک جانب بیرون باشد و حاصل ضرب
در قسم اول درجه باشد و در قسم دوم از جنس مضروب فیه کر پس
حاصل ضرب درجه در دقیقه ثمانی قسم باشد و در ثانیه

بانیه و همچنین حکم مرفوع ع مرتبه همان مرفوع من د علی هذا و در
قسم سوم عدد مضروب و مضروب فیه را جمع کنیم حاصل ضرب در مرتبه جمع
عدد مجموع باشد در همان جانب مضروب فیه مثلا دقایق در ثوانی
ثوالث باشد و ثوانی در ثوالث خامس باشد و ثالث در ثالث
سادس و در قسم چهارم اگر دو عدد مضروب و مضروب فیه برابر باشند
حاصل ضرب از جنس درجه باشد و الا حاصل ضرب در مرتبه
فضل باشد در جانب فاصل بین مرتبتین در مثال مرفوع من ثانیه
و ثالثه در رابع ثوانی است و این مرتبه که بیان کردیم مرتبه مبسوط
حاصل ضرب است در جمیع اقسام و اما معرفت جنس خارج
قسمت طریق آنست که مقسوم و مقسوم علیه را به یک طرف
که در مضروب و مضروب فیه کنیم چهار قسم متصور شود و خارج قسمت

در قسم اول

در قسم اول درجه باشد و در قسم دوم اگر درجه مقسوم علیه واقع شود
خارج قسمت از جنس مقسوم باشد و اگر درجه مقسوم واقع شود
خارج قسمت یعنی عدد مقسوم علیه باشد در خلاف جانب او
مثلا اگر درجه را بر ثانیه قسمت کنیم خارج قسمت ثانیه باشد و اگر
درجه را بر ثالثه قسمت کنیم خارج قسمت ثوالث باشد و در قسم
سوم اگر عدد مقسوم علیه با عدد مقسوم برابر باشد خارج
قسمت از جنس درجه باشد و اگر برابر نباشد منهم اگر مرتبه باشد م
مقسوم فوق مرتبه مقسوم علیه باشد خارج قسمت یعنی عدد فضل
در جانب صعود یعنی از جنس مرفوعات باشد و اگر مرتبه مقسوم
تحت مرتبه مقسوم علیه باشد خارج قسمت یعنی عدد فضل باشد
در جانب نزول یعنی از جنس اجزاء درجه باشد مثلا اگر ثوانی را

بر دو رابع قسمت کنیم خارج قسمت ثمانی باشد و اگر دو رابع را بر
دقایق قسمت کنیم خارج قسمت ثوالث باشد و در قسم چهارم عدد مسمی
و مقسوم علیه را جمع کنیم خارج قسمت سمی مجموع باشد در حاصل
صعود اگر مرتبه مقسوم فوق مرتبه مقسوم علیه و سمی علامت مجموع باشد در
حاصل نزول اگر مرتبه مقسوم تحت مرتبه مقسوم علیه باشد پس خارج
قسمت مرفوع مره بر دقایق ثمانی باشد و خارج دقایق مرفوع
مره ثوانی و مراد از مرتبه مقسوم مرتبه باشد که در محاذات مقسوم
علیه افتد هرگاه که مقسوم و مقسوم علیه را در جدول
قسمت موضوع مثلا اگر ده دقیقه را بر دو ثالثه قسمت خواهیم که
قسمت کنیم مقسوم علیه چون معدد سه است در جدول در محاذات
ده دقیقه نقل کردیم که شکل مرتبه فروتر از وی خواهیم

کرد

کرده چنانکه مرتبه ثانیه در محاذات مقسوم علیه واقع شود پس
در صورت مقسوم ثانیه باشد ... اگر ... مقسوم
است اما معرفت مرتبه خارج قسمت آنکه گفتیم که علامت
مرتبه درجه است یا نه اگر دو مرتبه درجه باشد رقم خارج
که بود علامت آن جنس درجه باشد و اگر علامت
... مرتبه درجه نباشد مرتبه آن رقم سمی نصف عدد مرتبه است
که در تحت آن علامت واقع است در جانب ... مرتبه از درجه
پس خارج مثلا مرفوع مره باشد و خارج مرابع ثانی و خارج
دقایق و خارج رابع ثوانی چون رقم علامات ... معلوم شد
حکم علامات ... که ... پس
اگر خارج که علامت ... است از جنس ... باشد رقم

علامة دوم از جنس مرتبه سیوم و رقم علامة سیم از جنس روابع
باشد و بر این قیاس و اگر رقم علامة از جنس ثوانی باشد رقم علامة
دوم از جنس در فوق می باشد و رقم علامة سیم از جنس درقصه باشد
و رقم علامة چهارم از جنس دقیقه و علی هذا باب پنجم
در میزان هر یک از اعمال مثل میزان عمل جمع است بدانکه اعمال
هندیه در طرح میکنند و منجمان به نه و به هفت و به سه الا در ای
هر یک ضرب در عمل ضرب مذکور عددی که در میان جدول است
نظ طرح کردیم نو باقی ماند و عددی که بر بالای جدول است بعد از طرح
نظ نا باقی ماند نا را در نو ضرب کردیم لح لو شد که مط باشد
پس از حاصل ضرب نظ نظ طرح کردیم هم مط باقی ماند معلوم
شد که عمل درست است و برای میزان قسمت در عمل قسمت مذکور

از حاصل

211

از حاصل قسمت نظ طرح کردیم لح باقی ماند و از مقسوم علیه نظ طرح
کردیم نه باقی ماند از لح ضرب کردیم طل شد که لط باشد
پس لط را باقی قسمت که لدلو است جمع کرده از نظ طرح
کردیم م باقی ماند پس از مقسوم نظ طرح کردیم هم م باقی ماند
از ارقام صدر نظ نمیشود طرح کردن چه مجموع ارقام این صدر که
لد است کمتر است از نظ پس لد را در نفس خود ضرب کردیم [illegible] لو
حاصل شد که له باشد [illegible] و صدر که [illegible] لو است جمع کرده
[illegible] از و [illegible] کردیم [illegible] باقی ماند [illegible] عددی که او را
صدر کرده ایم نظ نظ طرح کردیم هم [illegible] باقی ماند [illegible] عمل معلوم شد
باب ششم در اعمال حسابی که در [illegible] باشد بدانکه منجمان دور فلک را
به دوازده قسم متساوی کنند و هر قسمی را برجی گویند پس هر برجی سی درجه

معلوم شد که عمل درست است و برای میزان جذر در عمل جذر مذکور چون

از فلک باشد در حاصل جمع در حاصل چون نسبت رسد تا کرده بحسب هر یک
درجه یکی بر عدد ربع افزایند و چون عدد ربع برداشته شد تا کرده
دو داده و آنکه صورت فلکا است از و طرح کنند و باقی را نسبت کنند و اگر
هیچ نماند در مرتبه ربع صفر نویسند مثلا چون خواهند که ده ربع
و دو درجه و بیست دقیقه و هشت ثانیه را که صورتش اینست
ب ک ح ثانیه ربع و بیست و پنج درجه و چهل دقیقه و چهار ثانیه
ثانیه که صورتش اینست ط که م ید جمع کنند یکی را بر اول دیگر
وضع کنند بر وجهی که ربع در موازات ربع واقع شود و همچنین
درجه و دقیقه و ثانیه هر یکی در محاذات جنس خود بس واقع شود
بدین صورت ب ک ح / ط که م ید بعد خط عرضی در تحت جمع کرد تمام
بکنند تا حاصل باشد میان این دو عدد و حاصل جمع و از یسار

اسدا

212

ابتدا کنند ید را بر ح افزایند و حاصل را که کب است در تحت
خط عرضی محاذاة ید و ح نویسند بعد از آن م را بر ک افزایند چون شصت
می شود از برای شصت هیچ نمی شود از برای شصت یکی در ذهن گیرند
و صفری بر تحت ح نویسند بعد از آن که را با آن یکی که در ذهن نگاه
داشته اند بر ب افزایند لح شود ح واحد می صفر نویسند
و از برای ل یکی در ذهن نگاه دارند پس ط را با آن یکی که در
ذهن نگاه داشته اند بر ب افزایند ک شود و چون که ب است
از و طرح کنند ح باقی ماند بر زیر کنند ح ثلث کنند بدین صورت
ب ک ح / ط که م ید / که ٠ ح ح پس حاصل جمع هشت ربع و هشت درجه و بیست و دو دقیقه
باشد و در عمل تربیع اگر عدد ربع منقوص منه از عدد ربع منقوص
کمتر باشد تا آنکه در منقوص منه کم باشد دوازده بر منقوص منه

از آنچه معدل السیر بیچ منسوخ الرو نقصان کند و اگر عدد درجات
منسوخ زیادت از عدد درجات منسوخ منه باشد یکی از عدد برج منسوخ
منه کم کند و بجهت آنکه یک برج سی درجه بود درجات منسوخ منه افزاید
معدل السیر درجات را از درجات نقصان کند و در همین صورت
اگر درجه منسوخ منه کم نباشد دو را از برو افزاید معدل السیر یک
برج السیر کم کند و عمل ما ثابت رسانید مثلا خواستیم که برج کسیم پنج برج
و بیست درجه و یازده دقیقه و چهل ثانیه را از دو برج و ده درجه
و سی دقیقه و پنجاه ثانیه نقصان کنیم منسوخ را در تحت منسوخ منه بنهادیم
بدین صفت که در جمع کسیم بدین صورت. ب ک ا م / ه ط ل ه
و اسد اول منکه خواستیم چون نقصان پنج برج از دو برج ممکن نبود دوازده
دوازده اسد برو افزودیم چهارده شد پنج از و نقصان کردیم

نه ماند

213

نه باقی ماند آنرا معدل خط فاصل در تحت نه بنوشتیم و بیست درجه را
از ده درجه نقصان نمی توان کرد پس یکی از نه برج کردیم و هشت
در تحت نه معدل السیر نوشتیم و آنکه یک برج که کرفته بودیم سی درجه اعتبار
کرده با ده درجه جمع کردیم چهل درجه شد بیست او نقصان کردیم
بیست باقی ماند در تحت بیست نوشتیم معدل السیر یازده دقیقه را از سی دقیقه
نقصان کردیم نوزده باقی ماند در تحت خط عرض بنوشتیم معدل السیر چهل
ثانیه را از پنجاه ثانیه نقصان کرده ده ثانیه در تحت نوشتیم بدین صورت
ب ط ل ه / ه ک ا م / ح ک ط ح
پس عدد باقی السیر نقصان هشت برج و بیست درجه و نوزده
دقیقه و ده ثانیه باشد و صورت السیر فاصل اینست ح ک ط ی
در عمل ضرب هر کدام از مضروبین که پنج باشد عدد برج را در یک
ضرب کنند یا درجات شود و اینها با درجات اگر بود جمع کنند و اگر

رمای از بیست سه و سه هشت را مکعب مرفوع می کنند و باقی مراتب را
بحال خود کذاشته عمل ضرب مطلوب مذکور بجای آرند تا حاصل ضرب
بدست آید مطلوب مذکور پس اکر در حاصل ضرب از جنس مرفوع عالی
باشد عدد مرفوع جنس عقد را طی کنند و عدد مرفوع می آنچه باشد
تضعیف کنند تا عدد مربع حاصل شود و از درجات اکر هیچ نیست
باشد پس طرح کنند و یکی بر عدد مربع افزایند تا اکر عدد مربع
بده رسد یا کرر و ده والف از و طرح کنند بعد از آن حد اکثر سر شود
آنچه ماند در مرتبه مربع نویسند و اکر هیچ نماند صفر در مرتبه مربع نویسند
و باقی مراتب را بحال خود کذارند تا حاصل ضرب مطلوب بدست آید
و در عمل قسمت در هر کدام از مقسوم و مقسوم علیه که مربع باشد
با او همان عمل کنند که در ضرب ذکر کنیم و قسمت مطلوب مذکور بدست آید

معدار

معدار ری که لایح قسمت میان عمل که در حاصل ضرب کنیم بجای آرند تا خارج
قسمت مطلوب بدست آید مثلا خواستیم که ده مربع و یا کعب در نصف و بسیط
وبیع دعمو را که صورتش این است ب یه که در سیماه ذمه
مرفوع می و بیست و نه درجه و بیست یا نه که صورتش این است
نرکط ح ک مربع را که در احد المضروبین است مرفوع می سازیم
تا آنکه کعب هیچ مرفوع می شد هیچ را بجای مربع نوشته مربع را محو
ساختیم و باقی مراتب را بحال خود کذاشته در آن عدد که در مربع
هست ضرب کردیم حاصل ضرب مطلوب مذکور بدست آمد بدین صورت
ه ب یا و ح ک الله پس لیر مراتب مرفوع عدد یا که مرفوع می است
همه را طی کردیم و یا را تضعیف کردیم کب شد دو را که یب است
از و طرح کردیم ب باقی ماند و آن عدد مربع باشد و عدد درجه که

صرب کنیم

است چون اربعی که در بیست بحال خود کذاشتیم و باقی ارقام را هم

بحال خود کذاشتیم یا حاصل ضرب مطلوب بدست آید بدین صورت

۲۷۵۶۸ مقاله سوم در مساحت و آن مشتمل است

بر مقدمه و سه باب مقدمه در بیان اصطلاحات هر چه قابل

اشارت حسی بود اگر قسمت نپذیرد اصلا آنرا نقطه کویند و اگر در یک

جهت قسمت پذیرد و بس آنرا خط کویند و اگر در دو جهت یعنی طول

و عرض قسمت پذیرد اما در جهت عمق قسمت نپذیرد آنرا سطح کویند

و اگر در هر سه جهت قسمت پذیرد آنرا جسم کویند و خط مستقیم

بود یا منحنی مستقیم آن بود که طرفاو ستر وسط کند اگر در امتداد

شعاع بصر واقع شود و منحنی آن بود که این چنین نباشد و سطح مستوی

یا غیر مستوی مستوی آن بود که جمیع خطوط که در آن سطح باشد

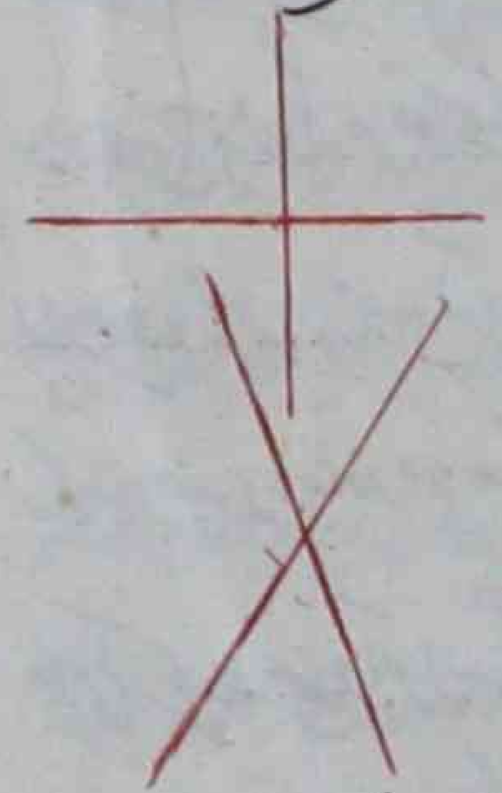
اگر خط

خط مستقیم وصل کنند بر خط آن سطح بود و غیر مستوی را کوژ یا کاو کویند

و آن جسم بود مسطح و مجسمه مسطح آن بود که از احاطه دو خط

یا بیشتر حاصل شود پس اگر از دو خط بر وجهی باشد که چون اخراج

هر دو چهار زاویه مساوی حادث شود آن را زاویه قائمه کویند



و هر یک از آن دو خط عمود بر آن دیگر

چنانکه در این شکل است و اگر زوایا

مختلف حادث شود بزرگتر را منفرجه

و خردتر را حاده کویند چنانکه در این شکل است

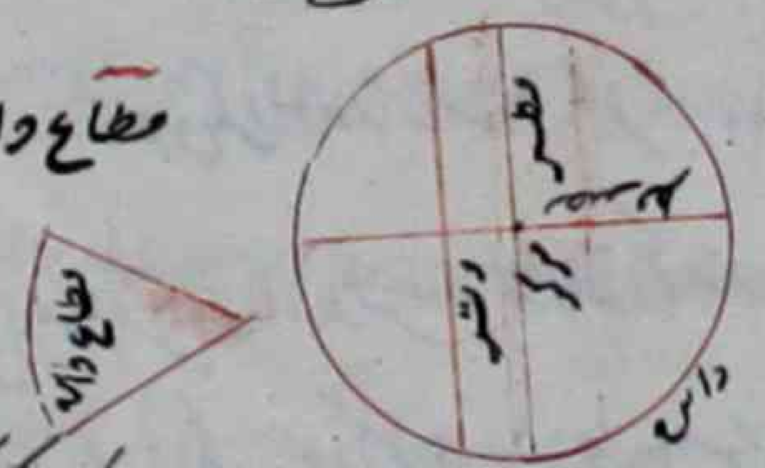
و مجسم آن بود که از احاطه یک سطح یا بیشتر حاصل شود مجسم یا اسطوانه

مخروط یا کره یا خانه و اگر خطی بر سطحی قائم چنانکه هر خط که در آن

سطح از موضع قیام بر آن سطح اخراج کنند با آن خط زاویه قائمه

محیط شود آن خط بر آن سطح عمود بود و چون سطح مستوی
بر سطح مستوی قائم شود چنانکه از فصل مشترک هر خطی که بیرون
آید در آن سطح عمود شده باشد آن عمود بر سطح دیگر بیرون آمده
هر یکی بر دو سطح عمود باشد بر یکدیگر و چون دو خط با یکدیگر
بر وجهی باشد که هر نقطه که بر یکی فرض کنند بعد میان
او و خط دیگر برابر باشد آن دو خط را متوازی گویند و دو سطح را
هر که بر این صفت باشند هم متوازی گویند و هر جسم که یک حد یا حدود
تمامی او محیط شود آنرا شکل گویند پس اگر حد محیط خط باشد
آن شکل را مسطح گویند و اگر خطی سطحی مستوی محیط شود چنانکه
در وسط فرض توان کرد که خطها مستقیم که از آن نقطه بآن خط
کشند همه برابر باشند آن سطح را دایره گویند و آن خط محیط را

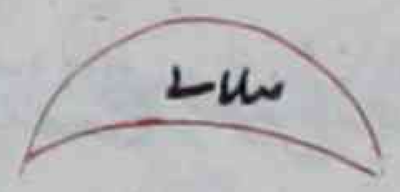
خط محیط و محیط دایره گویند و آن نقطه را مرکز گویند و هر
یک از آن خطها مستقیم را نصف قطر و هر خط مستقیم که دایره را
بدو پاره کند آنرا وتر و هر یک از دو قسم محیط گویند و سطح مستوی
که میان وتر و قوس محیط او بود آنرا قطعه دایره خوانند و وتر را
قاعده قطعه گویند و وتر چون بر مرکز گذرد آنرا قطر خوانند
و خطی که از منتصف وتر بر منتصف قوس آید آنرا سهم آن قوس
گویند و سهم نصف آن قوس نیز گویند و این شکل تصور آنکه گفتیم
آسان شود و شکلی حادث از دو نصف قطر و قوس محیط را
قطاع دایره خوانند بدین صورت



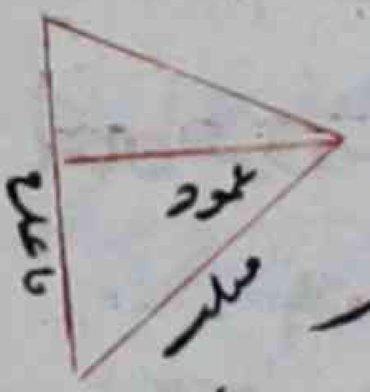
و چون دو قوس متساوی
که هر یک کمتر از نصف دایره باشد

سطح مستوی محیط شوند آنرا سطح الهلیلجی خوانند و خطی که در
میان دو قوس است آنرا قطر اطول و خطی که از منتصف او عمود
شود بر وی و از دو طرف تا آن دو قوس منتهی گردد

آنرا قطر اقصر گویند و شکل الهلیلجی را سطحی
با دو قطر او صورت اینست و چون دو قوس یک سطح مستوی
محیط شوند چنانکه حدبه هر دو قوس یک جانب باشد آنرا اسم شکل
هلالی خوانند بدین صورت و اگر سطح به سه خط محیط شوند آنرا



مثلث خوانند بدین شکل

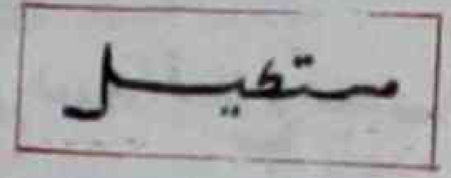


و چون یک زاویه را از آن
اعتبار کنند ضلعی که موتر آن زاویه باشد آن ضلع را قاعده گویند
و دو ضلع باقی را دو ساق او گویند و اگر چهار خط محیط شوند

آنرا

آنرا ذو اربع اضلاع خوانند پس اگر زوایا او همه قائمه باشند
و اضلاع او همه برابر آنرا مربع خوانند بدین شکل

و اگر زوایا او همه قائمه باشد و اضلاع او برابر نباشد آنرا مستطیل
خوانند بدین شکل و اگر اضلاع برابر باشد



و زوایا قائمه نباشد آنرا معین خوانند بدین صورت
و اگر زوایا قائمه نباشد و اضلاع نیز برابر نباشد اما

هر دو ضلع متقابل برابر باشند آنرا
شبیه معین خوانند بدین صورت و باقی

اشکال ذی اربعة اضلاع را منحرف خوانند
و خط واصل میان دو زاویه متقابل از زوایای شکل ذی اربعه
اضلاع را قطر آن شکل گویند و اگر به خط سطح محیط باشند

آنرا ذی خمسه اضلاع خوانند پس اگر همه برابر باشند آنرا
مخمس خوانند واگر شش خط باو محیط باشند آنرا ذو ستة اضلاع
اضلاع خوانند واگر همه‌اش برابر باشند آنرا مسدس خوانند
یا معشر واگر از ده ضلع زیاده باشد بعدد اضلاع نسبت
کنند مثلا اگر یازده ضلع باو محیط گردد آنرا احد عشر ضلعا گویند
واگر دوازده ضلع محیط شود آنرا اثنی عشر ضلعا گویند و برین
قیاس واگر حد محیط بشکل سطح باشد آن شکل را مجسم خوانند
پس اگر یک سطح باشد لا محاله مستدیر بود یعنی در جهت مقعر او
نقطه توان یافت که خطوط مستقیمه که ازان نقطه با آن سطح اخراج کنند
همه برابر باشند آن شکل را کره خوانند و آن نقطه را مرکز و آن
خطوط را انصاف اقطار خوانند و ازین مقطع مستوی مرکز را

دایره حادث شود آنرا قاعده سر یک از دو قطع کره خوانند پس
اگر بر مرکز گذرد آن دایره را عظیمه ولا محاله کره را بنصف کند
واگر بر مرکز نگذرد وآن دایره صغیره خوانند وکره را بدو قسم مختلف
قطع کند ونقطه بر وسط قطع کره که خطوط واصل میان او
ومحیط قاعده قطع کره همه برابر باشد آنرا قطب قطعه خوانند
وقطب نصف کره را قطب کره نیز گویند وچون خطی وصل کنند
از یک جهت میان دو محیط دو دایره متساوی که بر یک سطح
باشند وآن خط را بر محیط این دو دایره اداره کنند تا دوره
تمام کند بوضع اول باز آید شکلی که حادث شود آنرا اسطوانه
مستدیر گویند وخط واصل میان مرکزین دو دایره را سهم اسطوانه
وهر یک ازین دو دایره را قاعده اسطوانه گویند پس اگر سهم عمود

وآنچه از کره محصور شود میان دو نصف عظیمه آنرا ضلع کره خوانند

باشد بر قاعدهٔ استوانه را قائمه گویند والا مایل گویند و اگر
دایره
میان محیط و نقطه که نه بر سطح آن دایره باشد خطی مستقیم وصل
کنند و آن خط را ادارت کنند تا بموضع اول باز آید شکلی که
حادث شود آنرا مخروط مستدیر گویند و خط واصل میان آن نقطه
و مرکز دایره را سهم مخروط گویند پس اگر آن خط عمود باشد بر دایره
مخروط را قائم گویند والا مایل گویند و اگر مخروط را قطع کنند
بسطحی که موازی قاعدهٔ او باشد آن قسم مخروط که بالای قاعده است
آنرا مخروط ناقص گویند و چون شکل مسطح کثیر الاضلاع رسم کنند در سطحی
که نه در آن سطح باشد خطوط رؤوس آن سطح وصل کنند و لا محاله
بعدد اضلاع آن سطح مثلثها مرتسم شود جسمی که محیط باشد بر او
این مثلثات و این کثیر الاضلاع آن جسم را مخروط مضلع گویند و جسم

دو شکل

دو شکل کثیر الاضلاع متساوی در دو سطح رسم کنند چنانکه عدد
اضلاع هر دو برابر باشد و هر ضلعی مساوی و موازی نظیر
باشد و میان هر دو ضلع متساوی و موازی سطحی مستوی وصل کنند
جسمی که محیط شود با این دو شکل کثیر الاضلاع و جمیع این
سطوح واصله آن جسم را استوانهٔ مضلع گویند و چون دو مثلث
و سه سطح متوازی الاضلاع بجسمی محیط شوند آنرا منشور
گویند و اگر شش مربع بجسمی محیط شوند آنرا مکعب گویند و
مساحت عبارتست از استعلام امثال واحد مفروض خطی
یا ابعاض او در ممسوح اگر ممسوح خط باشد یا امثال یا ابعاض
مربع واحد مفروض اگر ممسوح سطح باشد یا امثال یا ابعاض مکعب
واحد مفروض اگر ممسوح جسم باشد باب اول

در مساحت خطوط و سطوح مستوی محیط بدان بلند اعمال
و مثل و سبع قطر چون باشد پس اگر قطر را در سه و سبع ضرب کنند
و حاصل ضرب را بر سبع قسمت کنند خارج قسمت مقدار محیط
باشد و اگر محیط را در هفت ضرب کنند و بر بیست و دو قسمت کنند
خارج قسمت مقدار قطر باشد و چون نصف قطر را در نصف محیط ضرب
کنند مساحت دایره معلوم شود و مساحت مثلث حاصل ضرب
نصف قاعده بود در عمودی که از راس مثلث بر قاعده آید
پس اگر مثلث قائم الزاویه باشد حاصل ضرب یک ضلع قائمه
در نصف ضلع دیگر مساحت او باشد و اگر متساوی الساقین
باشد خطی که از راس مثلث منتصف قاعده اخراج کنند
عمود بود در نصف قاعده ضرب کنند مساحت او باشد

و درباب مثلثات معرفت عمود احتیاج افتد پس اگر ضلع
اطول را قاعده سازند و مجموع دو ضلع اقصر را در فضل
یکی بر دیگری ضرب کنند و حاصل ضرب را بر قاعده قسمت کنند
و خارج قسمت را از قاعده نقصان کنند نصف بقیه باقی مانده
مقدار آن بود از قاعده میان موقع عمود و طرف اقصر اضلاع پس
آنرا از مربع اقصر اضلاع نقصان کنند جذر باقی مقدار عمود
باشد در نصف قاعده ضرب کنند مساحت مثلث معلوم شود
و مساحت ذی اربعة اضلاع قائم الزوایا حاصل ضرب
یک ضلع باشد در ضلع دیگر مجاور او و مساحت معین حاصل ضرب
یکی از دو قطر او باشد در نصف قطر دیگر و شبیه المعین و منحرف را
با اخراج قطر دو مثلث سازند و بعد از آن مساحت ها معلوم کنند و جمع

مسطحات کثیرة الاضلاع را مثلثات می سازند و مساحت می کنند
مثلا مخمس را سه مثلث می سازند و مسدس را چهار و علی هذا
و مساحت قطاع دایره حاصل ضرب نصف قطر باشد در نصف
قوس و قطعه دایره را با آن طور مساحت کنند که از مرکز دایره دو
نصف قطر بدو طرف او اخراج کنند تا قطاع و مثلث پیدا شود و هر یکی را
علی حده مساحت کنند پس اگر قطعه کم از نصف دایره باشد مساحت
مثلث را از مساحت قطاع کم کنند تا مساحت قطعه باقی ماند و اگر
قطعه بیش از نصف دایره باشد مساحت مثلث را بر مساحت قطاع
افزایند تا مساحت قطعه حاصل شود و در بعضی جا این ساده
از پیدا کردن مرکز دایره که لحاسه و طریق آنست که نصف قاعده
قطعه را در نفس خودش ضرب کنیم و حاصل ضرب را بر سهم قوس قطعه

قسمت

قسمت کنیم و بر خارج قسمت سهم را افزاییم حاصل که عدد خارج قسمت
مجموع این خط و سهم قطر دایره باشد و منتصف او مرکز دایره
و شکل اهلیلجی را با اخراج قطر طولش بدو قطعه دایره سازند.
و مساحت کنند و شکل هلالی را با تمام حد قوس مقعرش بدو قطعه
او وصل کنند تا قطعه دایره پیدا شود هر دو را مساحت کنند
و مساحت قطعه صغری را از مساحت قطعه عظمی باقی مطلوب باشد — نقصان کنند تا

باب دوم

در مساحت سطوح غیر مستویه مساحت بسیط
مخروط حاصل می شود از ضرب نصف محیط قاعده اش اگر مخروط
تام بود در خط واصل میان راس او و محیط قاعده و اگر
ناقص باشد در نصف مجموع اطول و اقصر خطوط واصل میان
راس او و قاعده و مساحت بسیط مخروط با قصر حاصل می شود

از ضرب نصف مجموع محیط دو دایره علیا و سفلی در خط واصل میان
این دو محیط دایره از یک جهت اگر مخروط قائم باشد و در نصف مجموع
اطوال واقعه خطوط واصله میان این دو محیط دایره اگر مخروط
مایل باشد و اگر مخروط مضلع باشد مساحت بسیط او مجموع مساحت
سطحها بود که محیط باشد بآن و مساحت بسیط اسطوانه
مستدیر حاصل ضرب محیط قاعده اوست در خط واصل میان
دو محیط قاعده او از یک جهت اگر اسطوانه قائمه یا مایل مساوی
القاعدتین باشد و در نصف مجموع اطوال واقعه خطوط واصله
میان دو محیط قاعده او اگر اسطوانه غیر مساوی القاعدتین باشد
و اگر اسطوانه مضلع باشد مساحت مجموع سطوح ذی اربع اضلاع
که محیط اند باو مطلوب باشد و مساحت بسیط کره حاصل

قطر اوست در محیط دایره عظیمه او و مساحت بسیط قطعه کره مساوی
مساحت دایره است که نصف قطر او مساوی خطی بود که از قطب
قطعه بمحیط قاعده قطعه آید

باب سوم

در مساحت
اجسام مساحت کره حاصل ضرب نصف قطر او در ثلث
بسیط او باشد و مساحت قطاع کره حاصل ضرب نصف
قطر اوست در ثلث بسیط قطاع و مساحت مجسم متساوی الاضلاع
حاصل ضرب ارتفاع اوست در قاعده او و مساحت جمیع اقسام
مخروط از مستدیر و مضلع و قائم و مایل حاصل ضرب قاعده اوست
در ثلث ارتفاع او و مساحت جمیع اقسام مذکوره از اسطوانه
مع مستدیر و مضلع و قائم و مایل حاصل ضرب قاعده اوست
در ارتفاع او و در اینجا تمیم تمت هذا الکتاب علی یدی مولفه العبد الحقیر
العبد المتوسل الی الملک الغنی علی بن محمد القوشجی اصلح الله شانه وصانه عما شانه
در اواسط رمضان من شهور سنه سبع و سبعین ۸۷۷

I